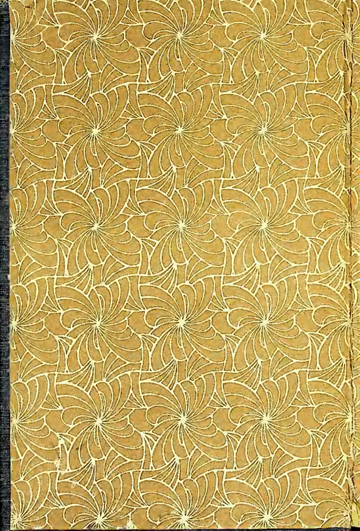
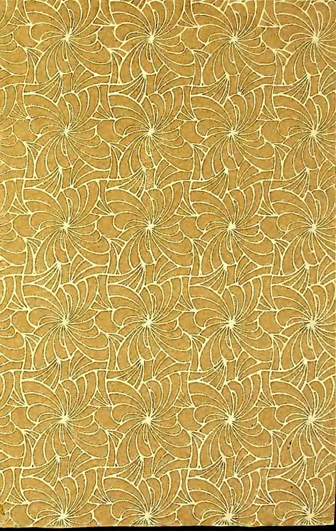
Price

Naturwissenschaft und Schöpfungslehre











Geo. McCready Price

Naturwissenschaft
und
Schöpfungslehre

Von
George McCready Price, M. A.,
Memb. A. A. A. S. & Vic. Inst.,
Professor der Geologie am
Union College, Nebraska, U. S. A.

Berechtigte Übersetzung aus dem Englischen
von
W. K. Ising

1925

Hamburg **Advent-Verlag** Budapest
Basel Wien (Eingetragener Verein) Den Haag

Copyright 1925 by Advent-Verlag (E. V.), Hamburg

Herrn
William Cleaver Wilkinson,
dem ausgezeichneten Gelehrten, Forscher,
Dichter und Christen in tiefgefühlter Dankbarkeit
für die vielfache Unterstützung mit Rat
und Tat gewidmet von dem
V e r f a s s e r.



Frage nur die Tiere, und sie lehren's dich; und die Vögel des Himmels, und sie zeigen's dir an. Rede mit der Erde, und sie antwortet dir, und es erzählen's die Fische des Meeres.

Buch Hiob.
Übers. von Dr. Allioli.





Vorbemerkungen des Übersetzers.

Der Verfasser von „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre", Professor George McCready Price, hat sich in den Vereinigten Staaten von Amerika und darüber hinaus durch seine umfassende schriftstellerische Tätigkeit auf naturwissenschaftlichem Gebiete einen bedeutenden Namen gemacht und genießt allgemein das Ansehen eines entschiedenen Vorkämpfers der unbedingten Zuverlässigkeit der Heiligen Schrift.

Dem in Amerika herausgegebenen "Who's Who" (das dem bekannten deutschen biographischen Nachschlagewerk entspricht) zufolge war Price an verschiedenen höheren Lehranstalten als Professor der Chemie, Physik und Geologie tätig und ist Verfasser einer Reihe von wissenschaftlichen, religiösen und sozialpolitischen Werken, wie u. a.: "A Textbook of General Science", "God's Two Books", "The Fundamentals of Geology", "Socialism in the Test-tube", "Poisoning Democracy", "The Phantom of Organic Evolution".

Besonders in letzter Zeit hat Professor Price die Aufmerksamkeit weitester Kreise auf sich gelenkt. Nachdem er schon eine Reihe von Jahren Mitglied des Königlichen Victoria-Institutes in London war, hat er sich auf dessen wiederholte Einladungen von dem Union-College in Nebraska

auf ein Jahr beurlauben lassen, um nun in England, u. a. auch an der Cambridger Universität, Vorlesungen zu halten. Im vorigen Jahre schon hatte das Victoria-Institut einen Vortrag von ihm verlesen und drucken lassen.

Sein neuestes größeres Werk in englischer Sprache, "The New Geology", das viel von sich reden gemacht hat, ist eine weitere Ausgestaltung der Gedanken, die in „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre“ (englisch: "Q. E. D. Or New Light on the Doctrine of Creation") zum Teil in Umrissen behandelt wurden.

In dem vorliegenden Buche „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre“ zeigt Price in folgerichtiger Beweisführung, daß jede unvoreingenommene wissenschaftliche Forschung letzten Endes zu dem unvermeidlichen Schluß kommt, daß dem biblischen Bericht gemäß am Anfange der Dinge eine wirkliche Schöpfung stattgefunden haben muß und somit zwischen Natur und Bibel als Offenbarungen einer gemeinsamen Urquelle Harmonie besteht.

Durch das Lesen seiner früheren Werke selber von manchen Zweifeln befreit und im Bibelglauben gestärkt und eben durch „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre“ hierin noch weiter gefestigt, hofft der Übersetzer mit seiner Arbeit manchem nachdenklichen deutschen Leser die Hilfe zu bieten, die er selber lange vergeblich gesucht hatte, da die Literatur auf diesem Gebiete fast durchweg mehr oder minder von den zerstörenden Einflüssen der Entwicklungslehre durchtränkt ist. Sehr erfreulich ist es indes, festzustellen, daß in neuerer Zeit in deutschen wissenschaftlichen Kreisen die Gegnerschaft gegen den Entwicklungsgedanken beständig zunimmt und dessen Unmöglichkeit nachgewiesen wird.

Besonderer Dank sei an dieser Stelle der Fleming H. Revell Company, Neuyork, den Besitzern des englischen Verlagsrechtes, ausgesprochen für die liebenswürdige unentgeltliche Erlaubnis der deutschen Ausgabe.

Bern, im Juli 1925.

W. K. Ising.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitendes (S. 1—16)

Vorrede (S. 17—22)

Hauptteil (S. 29—272)

Anhang (S. 273—344)

Druckfehlerberichtigung.

S. 19 1. Zeile v. oben lies „Wirklichkeit".
S. 21 7. Zeile v. unten lies „liche" (statt „schaftliche").
S. 30 5. Zeile v. oben lies „des Stoffes".
S. 31 Fußnote lies „1891".
S. 36 5. Zeile v. oben lies „=liches".
S. 96 Unterschrift lies „Opisthacanthus, *Ptrs.*".
S. 115 20. Zeile v. oben lies „weißfaserigen".
S. 115 22. Zeile v. oben lies „Muskeln".
S. 117 6. Zeile v. oben lies „den" (statt „der").
S. 144 8. Zeile v. unten lies „Blbch." (st. Bilbch.").

Zwischen den Klippen der Irrung
In chaotischer Verwirrung
Führen meine Pfade.
O ewige Gnade,
Laß mir gelingen,
Zur Klarheit durchzudringen,
Der Klarheit,
Die da ist . . . die Wahrheit!

L. v. Ranke.

❦

Nichts gleicht der Freude, die uns ergreift, wenn wir die Wahrheit aufleuchten sehen!

J. H. Fabre.

Der Gedanke, die mannigfaltigen Lebensformen hätten sämtlich von einem und demselben Protoplasmaklümpchen ihren Ausgang genommen, erweist sich bei einigem Nachdenken als geradeso unsinnig und unwissenschaftlich wie der an eine Urzeugung. Kein lebendes Wesen hätte je auch nur kurze Zeit anders als durch ein Wunder für sich allein bestehen können; denn selbst die niederen Lebewesen sind ununterbrochen abhängig von den organischen Erzeugnissen anderer, höherer wie niederer. Mit andern Worten: Das Leben in dieser Welt, so wie wir sie kennen – und wir kennen erfahrungsmäßig nur diese eine und können darum auch nur von dieser einen wissenschaftlich etwas aussagen –, bietet den Anblick eines einzigen großen Ganzen, dessen einzelne Teile, ähnlich den Maschen eines Netzes, miteinander verbunden sind und deren jedes in wenigstens einer Hinsicht völlig angewiesen ist auf das Leben und die Lebensäußerungen anderer Wesen. Wir können uns darum schwerlich vorstellen, wie es jemals hätte anders sein können.



Vorrede.

Die große Weltwende, welche mit der Dämmerung jenes Augustmorgens im Jahre 1914 hereinbrach, hat schon auf vielen Gebieten unseres Denkens geradezu grundlegende Veränderungen hervorgerufen. Eine der größten Überraschungen, welche die Welt in Staunen setzen wird, wenn sie ihre Aufmerksamkeit wieder solchen Betrachtungen zuwendet, ist die Erkenntnis, daß wir in Wissenschaft und Weltanschauung vielen Vorstellungen entwachsen sind, die nach der alten Ordnung der Dinge als für alle Zeiten festgelegt galten.

Fragen wir nach dem Ursprung unserer Welt und der mannigfaltigen Pflanzen- und Tierformen auf ihr, so begegnen wir zwei einander widerstreitenden Lehrmeinungen: Schöpfung und Entwicklung. Von diesen beiden erscheint die Entwicklungslehre in mancherlei Gestalt.

Die Entwicklungslehre beruht im wesentlichen auf der Annahme der Gleichförmigkeit. Man sucht nämlich nachzuweisen, daß als Ursache für die Entstehung des Lebens in all seinen verschiedenartigen Formen und Erscheinungen Kräfte und Vorgänge angenommen werden müssen, die den heutigen ähneln oder ihnen sogar gleichzustellen sind. Sie lehrt die unbedingte Oberherrschaft des Naturgesetzes und seine Unveränderlichkeit bis auf den

heutigen Tag. Sie behauptet, daß die sich in unserer Zeit vollziehenden Veränderungen und Vorgänge immer wirksam waren und daß diese natürlichen Vorgänge der Gegenwart ebensogut am Ursprung aller Dinge Anteil haben wie die der Vergangenheit. Kurz gefaßt stellt die Entwicklungslehre, als Naturphilosophie betrachtet, einen Versuch dar, alle Unterschiede zwischen der Schöpfung und den gewöhnlichen Naturvorgängen zu verwischen, die heute der Herrschaft des „Naturgesetzes" unterworfen sind.

Im Gegensatz dazu steht die Schöpfungslehre. Danach wurden in jener weit zurückliegenden Zeit, „am Anfang", Kräfte in einer seither nicht wieder festgestellten Stärke zum Wirken gebracht, mit andern Worten: der Ursprung der ersten Lebensformen sowie der ganzen uns bekannten Welt war grundverschieden von der Art und Weise, wie sich diese Formen heute fortpflanzen und wie die Welt heute erhalten wird. Die Zeit gibt hierbei keineswegs den Ausschlag. Denn es ist bedeutungslos, wie lange die Schöpfung dauerte oder wieviel Zeit seitdem verflossen ist. Wichtig ist allein die Tatsache, daß die Schöpfung ihrem Wesen nach nicht erforscht werden kann. Nie können wir bestimmte Angaben über ihre großen Zusammenhänge erhoffen; auch können wir nicht erwarten, die Vorgänge in ihren Einzelheiten zu verstehen, da wir keinen Maßstab besitzen. Als Kern der Schöpfungslehre halten wir jedenfalls den Gedanken fest, daß der Ursprung der Welt und aller Dinge auf ihr an einem Zeitpunkt der Vergangenheit durch eine außergewöhnliche, unmittelbare Kundgebung der göttlichen Macht herbeigeführt wurde. Dazu gehört die Ansicht, daß seit dieser ursprünglichen Schöpfungstat andere Kräfte gewirkt haben, die Lebensformen und die gesamte Welt so zu erhalten und fortzupflanzen, wie sie damals ins Leben gerufen wurden.

Wenn der Beweis geführt werden könnte, daß Leben aus dem Nichtlebenden hervorgebracht wird und daß ferner neue, bestimmte Lebensformen in unsern Tagen erzeugt werden — alles vermöge des heute herrschenden Naturgesetzes —: dann wäre die Entwicklungslehre begründet.

Andererseits könnten wir die geschichtliche Wirklichkeit der Schöpfung dartun. Wir brauchten nur den Nachweis zu liefern, daß die Reinergebnisse aller Wissenschaften der Gegenwart immer deutlicher zeigen, wie die heute wirkenden Kräfte und die sich vollziehenden Vorgänge niemals den Ursprung der Dinge erklären; wie Stoff und Kraft, dazu die mannigfaltigen Formen des Lebens auf einem völlig anderen Wege entstanden sein müssen, als dies heute geschieht. Hiermit wären also die Richtlinien für die Beweisführung gegeben, wie sie im weiteren Verlaufe unternommen werden soll.

Die Entwicklungslehre ist in neuerer Zeit viel erörtert und von weiten Kreisen angenommen worden. Sie hat Jahrzehnte hindurch freies Feld und somit eine günstige Gelegenheit zur Ausbreitung gehabt. Wie steht es nun heute mit dieser Streitfrage? Freunde der Heiligen Schrift und des rechtgläubigen Christentums haben ein Recht, die Tatsachen nach dem heutigen Stande der Frage zu erfahren.

Hin und wieder wird die Nachricht verbreitet, der berühmte Professor N oder X habe endlich Leben aus dem Nichtlebenden geschaffen oder aber durch eine wunderbare Errungenschaft auf dem Gebiete der Züchtung irgendeine neue Lebensform hervorgebracht. Ein andermal hören wir von einem Gesteinskenner oder einem Paläontologen etwas über die Entdeckung des „fehlenden Gliedes" („missing link"), das die höheren Lebensformen mit den niederen verbindet oder die Brücke schlägt vom Menschen zum Affen. Infolgedessen glauben die Menschen, welche ihre „Wissenschaft" aus den Tageszeitungen schöpfen, daß die langegesuchten Beweise für die Entwicklungslehre schließlich doch erbracht sind. Unbedenklich nehmen sie die zuversichtlichen Behauptungen der Mitläufer jener Wissenschaft hin, wie sie in den Sonntagsbeilagen spaltenweise veröffentlicht werden; sie sind dabei in dem guten Glauben, daß heute alle gebildeten Menschen diese Lehre längst als feststehend anerkannt haben.

Trotz unserm schnellen Nachrichtendienst und der allgemeinen Verbreitung der Bildung finden die wichtigen

Entdeckungen der Wissenschaft unserer Tage nur langsam und dann noch mangelhaft ihren Weg erst durch die üblichen Zeitschriften zu der breiten Masse der Gesellschaft. Dieser Zustand bestätigt das alte Sprichwort, nach dem die Lüge schon ihre Runde um die Erde macht, während die Wahrheit sich noch die Schuhe anzieht. **Daher werden heute, im zwanzigsten Jahrhundert, in der Allgemeinheit noch Dinge gelehrt, denen wahre Gelehrte schon vor einem Menschenalter entwachsen sind; andererseits werden in den einzelnen Fachwissenschaften immer noch Behauptungen aufgestellt, die bei einem Gesamtüberblick über die neuere Naturwissenschaft völlig unberechtigt sind.** Tatsächlich sind in nahezu allen Zweigen der Wissenschaft die Beweisgründe, durch welche die Entwicklungslehre damals so volkstümlich wurde, von den verschiedensten Fachgelehrten als Fehlgriffe und voreilige Schlüsse der einen oder andern Art bezeichnet worden. Der Kurs dieser zahlreichen Hilfsaktien — um diesen Vergleich zu gebrauchen — ist an den zuständigen einheimischen Börsen ständig gesunken; er steht sogar schon weit unter dem Nennwert, während seltsamerweise die Werte des Mutterhauses, also der Entwicklungslehre, immer noch zu fabelhaft hohen Preisen in Umlauf sind.

Dieser sonderbare, um nicht zu sagen bedauerliche Zustand ist in der Hauptsache durch die neuerdings herrschende Einteilung der Wissenschaft in streng abgegrenzte Fachgebiete entstanden. Jeder Forscher fühlt sich durch ein ungeschriebenes, aber nichtsdestoweniger starres Gesetz der Standessitte gezwungen, seine ganze Aufmerksamkeit auf die Pflege seines Gebietes zu beschränken; gewissermaßen nur mit besonderer Erlaubnis darf er seine Meinung darüber äußern, was er von Entdeckungen auf dem Gebiete seines Nachbars weiß. Mit andern Worten: wissenschaftliche Lehrtätigkeit ist heute mit einer ausgeprägten Machtstellung verbunden, die von einzelnen Fachgelehrten gewahrt wird. Niemand darf die Natur von einem weiten Gesichtspunkte aus betrachten oder aus der Summe der

bisher in der Natur entdeckten Tatsachen allgemeine Schlüsse ziehen, ohne dadurch dem wissenschaftlichen Banne zu verfallen. Die Gesetze wissenschaftlicher Forschung verbieten es gewissermaßen, eine Gesamtansicht vom Walde zu nehmen: jedermann soll sich vielmehr auf die Betrachtung des einzelnen Baumes beschränken, der vor seiner Nase steht.

Der Verfasser hält jedoch die Zeit für gekommen, das ganze Gelände zu überblicken; wir müssen unsre Augen von den verschiedenen einzelnen Bäumen abwenden und den ganzen Wald betrachten. Die folgenden Ausführungen mögen zwar für manchen der geneigten Leser zu sachkundlich gehalten sein. Es galt aber zu wählen zwischen dieser etwas fachmännischen Behandlung des Gegenstandes und der andern Gefahr, durch lockere, ungenaue Behauptungen und glänzende Verallgemeinerungen die Überzeugung zu beeinträchtigen. Gestützt auf Ergebnisse langjähriger Forschungen unternimmt es daher der Verfasser, die in den einzelnen Fachwissenschaften zerstreut liegenden Tatsachen zusammenzufassen und so an die Öffentlichkeit zu treten. Die meisten Forscher würden sich wahrscheinlich verpflichtet gefühlt haben, diese Ergebnisse für den kleineren, auserlesenen Kreis einer wissenschaftlichen Körperschaft zurückzuhalten; von da aus würden sie erst nach Jahren durch Veröffentlichung in den „Geschäftsberichten" der breiten Masse denkender Menschen zugänglich gemacht werden. Diese saumselige, mit Unrecht beschönigte Arbeitsweise fachmännischer Kleinmeisterei soll mich jedoch nicht länger bestimmen, mit einer ausführlichen Darlegung hochwichtiger Grundsätze zu zögern; hat doch jedermann ein Recht darauf, sie möglichst schnell und aus erster Hand kennenzulernen. Außerdem ist es sehr zweifelhaft, ob eine rein wissenschaftliche Gesellschaft bereit wäre, die Verantwortung für eine solche Beweisführung zu übernehmen. Steht sie ja doch mit den heute herrschenden Ansichten so sehr in Widerspruch.

Wenn diese kurzen Betrachtungen dazu beitragen, die Zweifel mancher zu beheben und den Glauben vieler zu stärken, so ist der Zweck ihrer Veröffentlichung in dieser ungewöhnlichen Form erreicht.

Über den einfachen Ausspruch: „Gott ist der heilige Urheber aller Dinge, und seine Weisheit, seine Liebe hat die Welt erschaffen" kommt auch der tiefste Naturforscher nicht hinaus. Er gilt ihm, wie jedem in sich selbst verständigen Menschen, als unantastbare Wahrheit.

M. J. Schleiden.

Auf den Spuren der Vergangenheit



Abb. 1. Gebeine eines Dinosauriers an der Fundstelle.



Ein Bild von den Ausgrabungen der Tendaguru-Expedition in Deutsch-Ostafrika vor dem Weltkriege. (Näheres hierüber auf Seite 26.)

Die Funde der Tendaguru-Expedition.

Zu den Bildern:

Abb. 1. Gebeine eines **Dinosauriers**, gefunden bei Ausgrabungen vor dem Weltkriege im Süden Deutsch-Ostafrikas, und zwar am Tendaguruberge (320 m), drei bis vier Tagemärsche landeinwärts von der Küste, nordwestlich von der Station Lindi. Die Entdeckung der dortigen Lagerstätten von Überresten gewaltiger Dinosauriergeschlechter war 1907 erfolgt. 1909 begaben sich die Professoren **Janensch** und **Hennig** im Auftrage der Preußischen Akademie der Wissenschaften an den Fundort, um diese einzigartigen erdgeschichtlichen Funde zu bergen. Ihre Forschungsreise ist rühmlichst bekannt unter dem Namen „Tendaguru-Expedition“. Ihre Ausbeute hat die Ergebnisse aller früheren Unternehmungen, selbst die erstaunlichen Saurierfunde in Nordamerika bei weitem übertroffen. Nach drei Jahren angestrengter Tätigkeit unter der afrikanischen Sonne bedurften die Leiter „dieser größten und erfolgreichsten paläontologischen Expedition, die je ein europäisches Museum in die Welt geschickt hatte“, dringend der Erholung und wurden 1912 von Dr. H. **Reck** abgelöst, der ebenfalls noch ein volles Jahr am Tendaguru verbrachte. Abermals wurden „viele Tausende von fossilen Knochen . . . aus dem Schoße der Erde ans Tageslicht gefördert, zur Reise zugerichtet; den weiten Weg nach Osten auf Negerköpfen hinabtransportiert zum Meer; dort wieder verfrachtet zur Fahrt nach der fernen Heimat, zum Museum für Naturkunde in Berlin, in dessen großem Lichthof jetzt eine kleine Auswahl der Riesenknochen . . . dem Publikum zur Schau gestellt sind“.

Abb. 2. Oberarmknochen eines Dinosauriers, ein Fundstück der Tendaguru-Expedition; zur Schau gestellt im Berliner Museum für Naturkunde. Seine Länge — 2,10 m — gibt einen Begriff von der Größe des Tieres, dem er angehörte. Daneben fand man Halswirbel von 1,20 m und Rippen von 2,50 m Länge. In Anbetracht der riesigen Größe dieser Knochen, die auf eine Gesamtlänge des Tieres von 35 bis 40 m schließen lassen, gab man dieser Dinosaurierart den Namen „Gigantosaurus“. — „Schier unerschöpflich schenkten die Lagerstätten den Suchenden immer wieder neue, reiche Funde.“ Allein schon die erste nach Berlin gesandte Knochensammlung erreichte ein Gewicht von nicht weniger als 10 000 kg. In den Jahren 1909 und 1910 wurden insgesamt 60 000 kg Versteinerungen gefördert. „Unendlich vieles, unendlich reiches Material aber harrt heute noch in den Kellern des Museums der Bearbeitung.“

(Dr. H. Reck.)



Phot. Berl. Jllustr.-Ges.

Abb. 2. Oberarmknochen eines Dinosauriers.
(Nähere Angaben nebenstehend.)

Was heute für wohlbegründete Wahrheit gilt, ist häufig nach wenigen Jahrzehnten als großer Irrtum erkannt.... Auf Umwegen und häufig durch Irrtümer werden wir erst zur Wahrheit geführt; aus Unwissenheit dagegen ist niemals eine solche hervorgegangen. Je weiter wir aber eindringen in das Wesen der Dinge, desto überzeugender tritt uns die Unendlichkeit dessen, was wir nicht wissen, vor Augen. Jeder Fortschritt stellt uns wieder vor neue Rätsel, und schließlich gelangen wir zu Schranken, die der menschliche Geist nicht zu überfliegen vermag.

K. A. von Zittel.

Erstes Kapitel.

Der Stoff und sein Ursprung.

I.

Nicht gering war unser Erstaunen, als erst vor kurzem ein hervorragender Forscher mit der Erklärung auf den Plan trat, daß „die Elektrizität in ihrem Aufbau nunmehr als ein molekulares Gebilde erkannt worden sei". Als wir dann weiter erfuhren, daß gutbekannte chemische Elemente (Grundstoffe) gewissermaßen auf frischer Tat dabei ertappt wurden, wie sie sich in andere umwandelten, schien der Boden unter unsern Füßen zu wanken. Denn diese Beobachtung gestattete den Rückschluß, daß eine solche Umwandlung der Elemente in der gesamten Natur erfolge. Manche verwandte Entdeckungen beunruhigten uns weniger, wie z. B. die Spektraluntersuchungen der Röntgenstrahlen. Die wunderbaren Enthüllungen über den Bau der Atome jedoch schienen alle Erwartungen zu übertreffen; mancher nachdenkliche Beobachter hat für sich die Frage aufgeworfen, ob unsere ehrwürdigen Gelehrten sich bei ihren Untersuchungen nicht doch zu sehr von Zukunftsträumen haben leiten lassen.

Sind wir auf dem Wege, die wirkliche Beschaffenheit der Materie zu erkennen? Hat sie Bestandteile im stofflichen Sinne? Oder ist das, was wir Stoff nennen, nur eine geheimnisvolle Kundgebung der Energie? Wenn ja, dürfen wir dann jemals hoffen, diese Frage so zu lösen, daß daran nicht mehr zu rütteln ist? Können wir behaupten, daß wir heute über diese Dinge, welche auf der Grenze zwischen Metaphysik und Naturwissenschaft liegen

bereits mehr wissen, als unsre Väter oder Großväter von ihnen wußten?

Zur besseren Übersicht wollen wir diesen Gegenstand unter zwei Gesichtspunkten betrachten: 1. Bestandteile der Materie oder des Stoffes; 2. Ursprung der Stoffes.

II.

1. Schon lange hatte man erkannt, daß der Stoff aus kleinen Teilchen zusammengesetzt sein müsse, die durch Wärme auseinandergetrieben, durch Kälte aber enger zusammengedrängt werden. Dies waren die Anfänge der Lehre von der molekularen Zusammensetzung des Stoffes. Aber erst um die Zeit Daltons, vor etwa 100 Jahren, konnte bewiesen werden, daß auch das Molekül, die Einheit physikalischer Veränderung, zerlegbar ist, und zwar in Atome, die kleineren Einheiten chemischer Veränderung.

Da nun Wasserstoff das leichteste Element ist, so neigte man zu der beliebten Theorie, daß sämtliche Elemente sich aus Verbindungen von Wasserstoffatomen zusammensetzen. Da nun aber viele Elemente ein Atomgewicht aufwiesen (S. 33), das sich nicht genau auf ein Mehrfaches des Wasserstoffatoms bringen ließ, so vermutete man das Vorhandensein einer noch kleineren Einheit; oder aber das Gewicht dieser Wasserstoffatome selbst müsse sich verändern, wenn sie sich zur Bildung anderer Atome verbänden. Eine Gewichtsveränderung konnte jedoch kaum in Frage kommen, da ja Masse das eine unveränderliche Kennzeichen des Stoffes zu sein schien. Eine Lösung der schwierigen Frage mußte also in einer weiteren Teilung des Wasserstoffatoms gesucht werden.

Erst die Entdeckungen auf dem Gebiete der Radioaktivität und der mit ihr verbundenen Erscheinungen ums Jahr 1896 sollten weiteres Licht auf diese Frage werfen. Die umfangreichen Untersuchungen, die seit jenen Anfängen unternommen worden sind, haben uns darüber völlige Gewißheit gebracht, daß auch die Atome in weit kleinere Einheiten zu teilen sind. Dies kleinste aller kleinen Dinge der Natur, nur $^1/_{1760}$ von dem Umfange eines Wasserstoff-

atoms, ist nichts anderes als ein winziges Teilchen negativer Elektrizität, Elektron genannt. Merkwürdigerweise sind diese kleinsten Teilchen vermutlich alle untereinander völlig gleich.

Bei dieser Sachlage wäre es sicherlich eine äußerst erstaunliche Erscheinung, wenn sich die Fülle der verschiedenen Eigenschaften der Körper auf eine bloße Änderung in der Anordnung oder Gruppierung dieser letzten Teilchen zurückführen ließe; daß sich also trotz der Gleichheit der Teile dennoch eine umfassende Verschiedenartigkeit der Eigenschaften ergeben würde.

Schon das Periodische System Mendelejews (S. 35) hat uns seit langem den unvermeidlichen Schluß ziehen lassen, daß die Atome aller Elemente einen gemeinsamen, einheitlichen Aufbau haben; denn sie verhalten sich so, als wären sie letzten Endes aus lauter gleichen Teilen zusammengesetzt. Dem erwähnten System zufolge hängen die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente mit ihren Atomgewichten (S. 33) zusammen, oder mathematisch ausgedrückt: die Eigenschaften eines Elements sind Funktionen seines Atomgewichts. Diese Veränderung in den Eigenschaften der Elemente in Übereinstimmung mit den Atomgewichten fällt noch mehr auf bei elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen; desgleichen bei den Erscheinungen der Radioaktivität, wie dies von Sir J. J. Thompson folgendermaßen betont wird: „Die Durchsichtigkeit der Körper bei Röntgenstrahlen, Kathodenstrahlen und den Strahlen der radioaktiven Stoffe, sowie die eigentümliche Beschaffenheit der sekundären Strahlung der verschiedenen Elemente wird stets durch das Atomgewicht des betreffenden Elements bestimmt.“ [1]

In jüngster Zeit durften wir einen noch vertraulicheren Blick in die Geheimnisse des Stoffaufbaues tun. H. G. J. Moseley, ein erst 26 Jahre alter Forscher an einer englischen Universität, untersuchte nämlich mit Hilfe der Röntgenstrahlen die Spektrallinien der einzelnen Ele-

[1] „Encyclopaedia Britannica“, Bd. XVII, 891, Cambridger Ausgabe.

mente. Er stellte auf diese Weise fest, daß zwischen den verschiedenen Farbenbändern ein sehr einfaches arithmetisches Verhältnis besteht. Wenn nämlich die Elemente in der Reihenfolge ihrer Atomgewichte geordnet werden, so ergeben sich ganz bestimmte Abstufungen von einem zum andern, die einer stufenweisen Vermehrung einer gegebenen electrischen Stromeinheit genau entsprechen. Es wird dadurch gewissermaßen eine „Tonleiter“ der Elemente angedeutet, die sich nach Belieben hinauf- oder hinunterführen läßt, je nachdem man die Stromeinheit den Abstufungen gemäß vermehrt oder vermindert. Es ist für die Wissenschaft ein beklagenswerter Verlust, daß dieser hochbegabte Forscher bald darauf bei der verhängnisvollen Gallipoliexpedition einen frühzeitigen Tod fand.

Wir sind also auf verschiedenen, voneinander unabhängigen Wegen zu demselben Schluß gekommen, daß den unzähligen, scheinbar sehr unterschiedlichen Kundgebungen des Stoffes doch ein einheitlicher, allen Körpern gemeinsamer Aufbau zugrunde liegt.

Die Erscheinungen der Radioaktivität wurden im Jahre 1896 von dem französischen Chemiker Becquerel entdeckt. Sogleich begannen viele Forscher sich mit diesen lohnenden Untersuchungen zu beschäftigen, so daß schon zwei Jahre später von Frau Curie (Abb. 3), im Verein mit andern Mitarbeitern, das neue Element Radium entdeckt wurde. Bald stellte es sich heraus, daß Radium gleich einigen andern Stoffen ununterbrochen und mit einer ungeheuren Geschwindigkeit Strahlen aussendet, ohne daß eine physikalische Veränderung der Masse oder eine Veränderung der chemischen Verbindung auch nur den geringsten Einfluß auf die ungeheure Menge der Ausstrahlungen hätte, sie also weder aufhalten noch beschleunigen kann. Es hat sich auch noch kein wissenschaftliches Meßgerät herstellen lassen, das angesichts der gewaltigen Energieverluste eine Veränderung in dem Gewicht oder den Eigenschaften der zurückbleibenden Stoffe erkennen läßt. Dies erstaunliche Verhalten der neuentdeckten Elemente hat manchen zu dem voreiligen Schluß veranlaßt,

Chemische Elemente.

(Nach Brockhaus, „Handbuch des Wissens“. Symbole usw. siehe „Anhang“.)

		Atom-gewicht	Ordn.-Zahl
1.	Aktinium	227 ?	89
2.	Aluminium	27,1	13
3.	Antimon	120,20	51
4.	Argon	39,9	18
5.	Arsen	74,96	33
6.	Barium	137,4	56
7.	Beryllium	9,1	4
8	Blei	207,29	82
9.	Bor	10 9	5
10.	Brom	79,92	35
11.	Chlor	35,46	17
12.	Chrom	52,0	24
13.	Dysprosium	162,5	66
14.	Eisen	55,84	26
15	Erbium	167,7	68
16.	Europium	152,0	63
17.	Fluor	19,00	9
18.	Gadolinium	157,3	64
19	Gallium	69,9	31
20.	Germanium	72 5	32
21.	Gold	197,2	79
22.	Helium	4.0	2
23.	Holmium	163,5	67
24	Indium	114,8	49
25	Iridium	193,1	77
26.	Jod	126,92	53
27.	Kadmium	112,40	48
28.	Kalium	39,10	19
29.	Kalzium	40.07	20
30.	Kobalt	58 97	27
31.	Kohlenstoff	12 00	6
32.	Krypton	82,92	36
33.	Kupfer	63,57	29
34	Lanthan	139,0	57
35.	Lithium	6,94	3
36.	Lutetium	175,00	71
37.	Magnesium	24,32	12
38.	Mangan	54,93	25
39.	Molybdän	96,0	42
40.	Natrium	23.00	11
41.	Neodym	144,3	60
42.	Neon	20,2	10
43.	Nickel	58,68	28
44.	Niobium	93,5	41
45.	Niton	222,0	86
46.	Osmium	190,9	76
47.	Palladium	106,7	46
48.	Phosphor	31,04	15
49.	Platin	195,2	78
50.	Polonium	210,0	84
51.	Praseodymium	140,9	59
52.	Protaktinium	230 ?	91
53.	Quecksilber	200,6	80
54.	Radium	226,0	88
55.	Rhodium	102,9	45
56.	Rubidium	85,5	37
57.	Ruthenium	101,7	44
58.	Samarium	150,4	62
59.	Sauerstoff	16,000	8
60.	Schwefel	32,07	16
61.	Selen	79,2	34
62.	Silber	107,88	47
63	Silizium	28,3	14
64.	Skandium	45,1	21
65.	Stickstoff	14,008	7
66.	Strontium	87,6	38
67	Tantal	181,50	73
68.	Tellur	127,5	52
69.	Terbium	159,2	65
70.	Thallium	204,0	81
71.	Thorium	232 1	90
72.	Thulium I	169,4	69
73	Thulium II	178	72
74.	Titan	48,1	22
75.	Uran	238,2	92
76.	Vanadium	51,0	23
77.	Wasserstoff	1,008	1
78.	Wismut	209,0	83
79	Wolfram	184,0	74
80.	Xenon	130,2	54
81.	Ytterbium	173,5	70
82.	Yttrium	88,7	39
83.	Zäsium	132,8	55
84.	Zerium	140,25	58
85.	Zink	65,37	30
86.	Zinn	118,7	50
87.	Zirkonium	90,6	40

88–92 noch unbekannte Elemente mit den Ordnungszahlen 43, 61, 75, 85, 87.

daß hierdurch die fest begründeten Gesetze der Physik und Chemie sowie die Gesetze von der Erhaltung des Stoffes und der Energie umgestoßen würden. Spätere Untersuchungen haben aber ergeben, daß diese Folgerungen völlig unbegründet waren; die Gesetze von der Erhaltung des Stoffes und der Energie bleiben vielmehr fester denn je bestehen.

Was bei diesen neuen Entdeckungen aber über Bord gegangen, ist die alte Vorstellung von der Unteilbarkeit und der Unmöglichkeit einer weiteren Zerlegung des Atoms als der kleinsten Einheit im All. Denn nicht nur geben alle radioaktiven Stoffe elektropositive Teilchen Heliumgas ab, sondern **alle Körper können ohne Unterschied ihrer Zusammensetzung** bei geeigneter Behandlung, wie z. B. unter der Einwirkung ultravioletter Strahlen oder beim Erhitzen bis zum Erglühen, zur Abstoßung elektronegativer Teilchen gebracht werden, der **Elektronen, die immer gleich sind, welchem Stoffe sie auch entstammen mögen.** Auf ähnliche Weise erhalten wir stets elektropositive Partikeln von dem Umfange eines Wasserstoffatoms oder 1760mal so groß wie ein Elektron, wenn wir einen elektrischen Strom unter leichtem Druck durch **ein beliebiges Gas leiten.** Ob sich diese positiven Einheiten schließlich in kleinere Teilchen, den Elektronen vergleichbar, werden zerlegen lassen, ist zunächst nur ein Gegenstand der Vermutung; bisher haben wir dafür keinerlei Beweise. Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Forschungen scheint das, was wir als Stoff bezeichnen, aus diesen positiven Einheiten und den nur $^1/_{1760}$ ihrer Größe umfassenden Elektronen zusammengesetzt zu sein. Diese Tatsachen genügen unserm heutigen Wissen, alle Eigenschaften des Stoffes zu erklären. Angesichts dieser Ergebnisse können wir also sagen, daß die Elektrizität aus Stoff, oder umgekehrt, daß der Stoff aus Elektrizität besteht. Die Sprache ist so unvollkommen und unzureichend zum Ausdruck der Gedanken, daß vom wissenschaftlichen wie philosophischen Standpunkte das eine ebenso richtig und berechtigt ist wie das andere.

Die Anordnung der Elemente nach dem Periodischen System.

Die fetten Ziffern sind die Ordnungszahlen, die gewöhnlichen in Klammern darunter die Zahlen der alphab. Reihenfolge gemäß S. 33. In jeder der acht Spalten (Familien) stehen links die Hauptgruppen, rechts die Nebengruppen.

Periode	Reihe								
	1							1 (77)	2 (22)
1. kleine Periode	2	3 (35)	4 (7)	5 (9)	6 (31)	7 (65)	8 (59)	9 (17)	10 (42)
2. kleine Periode	3	11 (40)	12 (37)	13 (2)	14 (63)	15 (48)	16 (60)	17 (11)	18 (4)
1. große Periode	4	19 (28)	20 (29)	21 (64)	22 (74)	23 (76)	24 (12)	25 (38)	26 (14) 27 (30) 28 (43)
	5	29 (33)	30 (85)	31 (19)	32 (20)	33 (5)	34 (61)	35 (10)	36 (32)
2. große Periode	6	37 (56)	38 (66)	39 (82)	40 (87)	41 (44)	42 (39)	43 —	44 (57) 45 (55) 46 (47)
	7	47 (62)	48 (27)	49 (24)	50 (86)	51 (3)	52 (68)	53 (26)	54 (80)
3. große Periode	8	55 (83)	56 (6)	57-71*	72 (73)	73 (67)	74 (79)	75 —	76 (46) 77 (25) 78 (49)
	9	79 (21)	80 (53)	81 (70)	82 (8)	83 (78)	84 (50)	85 —	86 (45)
4. große Periode	10	87 —	88 (54)	89 (1)	90 (71)	91 (52)	92 (75)		

* Seltene Erden:	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	(34)	(81)	(51)	(41)	—	(58)	(16)	(18)	(69)	(13)	(23)	(15)	(72)	(81)	(36)

3*

Mehr dürften wir auch wohl kaum erfahren. Wir sind sozusagen in betreff des Stoffaufbaues zu einer Art Verschachtlungslehre gekommen, wobei immer eine Schachtel in der andern liegt. Durch ein recht umständliche Öffnungsverfahren oder durch Anwendung heftiger äußerer Gewalt, die das Innere zum Bersten bringt, gelingt es uns scheinbar, von den Atomen winzige Teilchen abzusprengen, die dann mit ungeheurer Gewalt und Geschwindigkeit in den Weltenraum geschleudert werden. Es fehlt uns ja nicht an Lehren über den Bau des Atoms; wie aber Professor G. P. Lewis bemerkt, sind die meisten dieser Annahmen so unmöglich und daher sinnlos, andre wiederum so spekulativer Art, daß sie „keinerlei experimentelle Erprobung ihrer Gültigkeit gestatten".[1] Zurzeit erfreut sich die Rutherfordsche Atomlehre besonderer Beliebtheit. Hiernach besteht der die Hälfte des Atomgewichtes ausmachende Kern aus vorwiegend positiven Einheiten und Elektronen, um den sich eine gleiche Anzahl Elektronen in Kreisen bewegen. Die Bohrsche Ansicht unterscheidet sich nicht wesentlich von dieser. Sie hat auch ihre zahlreichen Anhänger und wird außerdem durch die Entdeckungen des beklagenswerten Moseley unterstützt. (Vgl. S. 31 u. 32.) Solche Lehrmeinungen dürfen wir indes nicht zu ernst nehmen. Wie auch Kayser zutreffend sagt, setzt eine richtige Atomlehre eine in jeder Hinsicht vollständige und vollkommene Kenntnis aller optischen und elektrischen Vorgänge voraus, sie ist also undenkbar. Oder wie Professor Planck in seinen Columbia-Vorlesungen ausführte, sind wir nicht zu der Hoffnung berechtigt, je den inneren Bau des Atoms durch physikalische Formeln in völlig einwandfreier Weise festzustellen.

III.

2. Wir müssen nunmehr zum zweiten Abschnitt unseres Gegenstandes übergehen, zur Frage nach dem Ursprung des Stoffes.

[1] „Nature", April 1917.

Solange wir nichts von den Erscheinungen der radioaktiven Elemente wußten, konnten wir einen solchen Gegenstand kurzweg mit einem Hinweis auf das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes erledigen, welches uns sagt, daß der Stoff durch kein der Wissenschaft bekanntes Mittel geschaffen noch vernichtet werden kann. Durch unsre auf dem Gebiete der Radioaktivität gemachten Erfahrungen und die dadurch gesammelten Kenntnisse können wir unsere Antwort zwar etwas gelehrter und ausführlicher gestalten, aber sie muß doch für den Anhänger der Entwicklungslehre darum nicht weniger entmutigend ausfallen. Wir können sagen, daß Elemente von hohem Atomgewicht, wie Uranium und Thorium (S. 33) fortgesetzt kleine Teilchen abstoßen und auf diese Weise entweder durch Verlust oder Zerfall in andre Elemente, wie Radium,

Unser Wissen ist Stückwerk.
1. Kor. 13, 9. **Paulus.**

Niton, Polonium und Blei, übergehen. Letzten Endes sind wir aber doch trotz aller neueren Erkenntnis gezwungen, dieselbe Antwort zu geben wie schon früher, daß wir noch immer nicht wissen, wie der Stoff je hat entstehen können, es sei denn, daß er „am Anfang“ durch das Machtwort Dessen ins Dasein gerufen wurde, den wir Christen als unsern Gott verehren, den Schöpfer. Wir bekommen somit vom All die Vorstellung eines allmählich ablaufenden Uhrwerks, gelangen also zu einer der Entwicklungslehre völlig entgegengesetzten Schlußfolgerung.

Uranium ist, obschon seit über 100 Jahren bekannt, ein recht seltenes Element, dessen Atomgewicht 238,5 beträgt. In seinem Zerfall stößt es zunächst ein Heliumatom von der Gewichtszahl 4 ab; nach dreimaliger Wiederholung dieses Vorganges bleibt das Element Radium zurück mit etwa 226,4 Atomgewicht. Radium ist hiernach also nichts anderes als Uranium, nachdem es drei Heliumatome ver-

loren hat. Radium wiederum läßt sich in drei Arten von Strahlen oder Teilchen zerlegen: in die elektropositiven α- oder Heliumstrahlen[1], die β-Strahlen[2] oder Elektronen und γ-Strahlen[3], die den Röntgenstrahlen entsprechen und stark genug sind, eine 15 Zentimeter dicke Blei- oder 30 Zentimeter dicke Eisenplatte zu durchdringen. Als Endergebnis dieses Zerfalls bleibt das bekannte gewöhnliche Blei zurück; in diesem Zustande scheinen die Atome schon größere Beständigkeit aufzuweisen. Ob nun unser Vorrat an Blei und den gewöhnlichen nichtradioaktiven Elementen durch den allmählichen Zerfall jener entstanden ist, können wir bei dem Fehlen jeglichen bestimmten Beweises nur vermuten.



Abb. 3: Marie Curie, geb. 7. Nov. 1867 in Warschau, seit 1906 Nachfolgerin ihres Gatten — Pierre Curie — an der Sorbonne, Paris, entdeckte gemeinsam mit ihrem Gatten und Bémont im Jahre 1898 das Radium und das Polonium.

Mit „Lebensdauer“ bezeichnet man jene Zeit eines Elements, in der sich die Hälfte seiner Atome verändert. Bei den meisten strahlenden Stoffen hat man diese Zeit feststellen können. Die Zeit, welche neuere Fachgrößen gegenwärtig für das Uranium berechnen, beträgt 6,10 Jahre. Die des Radiums berechnet man mit 2,44 Jahren, die des Poloniums dagegen nur mit 202 und die des Nitons sogar nur mit 5,6 Tagen. Diese unbestreitbaren Tatsachen haben zusammen mit der gewaltigen Wärmeentwicklung beim Zerfall dieser

[1] Alpha-Strahlen. [2] Beta-Strahlen. [3] Gamma-Strahlen.

Stoffe (erzeugt Radium doch eine Hitze, welche etwa 250 000 mal größer ist als die durch Verbrennung von Kohle entwickelte Hitze) recht erhebliche Zweifel an den hohen Altersschätzungen unserer Erde aufkommen lassen. (Vgl. Übersicht auf S. 196; 197.)

Es wäre fruchtlos, alle Einzelheiten dieser Lehren ausführlicher zu erörtern. Aus dem Nebel solcher widerstreitenden Vermutungen und Wahrscheinlichkeiten treten indes zwei Tatsachen völlig klar hervor, die für unsre gegenwärtige Welt von der allergrößten Bedeutung sind: das große Gesetz von der Erhaltung des Stoffes bleibt unangetastet bestehen; daraus ergibt sich die weitere Tatsache, daß der Stoff, aus dem unsre Welt besteht, entstanden sein muß durch einen Vorgang, der sowohl nach dem Ausmaß wie auch nach der Natur der dabei wirksam gewesenen Kräfte grundverschieden war von allen sich um uns her vollziehenden Vorgängen, die wir als natürliche bezeichnen! Die Elemente mit so hohen Atomgewichtszahlen, die in andere von geringerem Gewicht zerfallen, mögen deshalb so selten vorkommen, weil sie durch diesen fortgesetzten Vorgang nahezu aufgebraucht sind. Also weit entfernt davon, den Ursprung des Stoffes als einen sich heute vollziehenden Vorgang zu offenbaren, liefern uns alle diese Erscheinungen vielmehr einen tatsächlichen Beleg dafür, daß jedes Element, also die ganze Stoffmasse, mehr oder minder unbeständig geartet ist; die Materie ist einer unbekannten, aber ununterbrochen tätigen Kraft unterworfen, durch deren Einwirkung sie einen Teil ihres Energievorrates verliert, mit dem sie ursprünglich ausgestattet war. Nicht die Entwicklung, sondern die Entartung des Stoffes ist der klare und unvermeidliche Schluß, zu dem wir angesichts dieser Beweise kommen müssen. Die Verschiedenartigkeit des Stoffes mag außerordentlich groß sein, eine Art oder ein Element mag sich in eine andre Art umwandeln; aber diese Umwandlung vollzieht sich immer durch Verlust und nicht durch Gewinn. Es ist also eine Entartung, im Gegensatz zu

einer aufsteigenden Entwicklung, die sich unserm erstaunten Blick in die geheimsten, letzten Vorgänge in der Werkstatt der Natur eröffnet. Wir müßten wahrlich blinde Beobachter sein, wollten wir aus dieser Summe von Tatsachen nicht die erhabene Wahrheit herauslesen, daß der Stoff, mit dem sich die Wissenschaft in so ausführlicher Weise in den verschiedensten Zweigen beschäftigt, früher einmal — der Zeitpunkt mag dahingestellt bleiben — **auf eine Weise entstanden sein muß, wie sie heute nicht länger zur Entfaltung kommt.** Bei voller Würdigung aller uns nunmehr bekannten Erscheinungen kommt die Mög'ichkeit, daß der Stoff von Ewigkeit her gewesen sei und sich fortschreitend vom Einfachen zum Zusammengesetzten entw'ckelt habe, für uns überhaupt n cht mehr in Betracht. Unsre Beweise lassen keine Unklarheit darüber bestehen. Soweit uns die heutige Wissenschaft Aufschluß darüber geben kann, müssen die Stoffe, aus denen die Welt zusammengesetzt ist, durch eine wirkliche Schöpfung hervorgebracht worden sein, einen Vorgang, der nach Art und Umfang von allem heutigen Geschehen vollkommen abweicht.

IV.

Gegen diese Darlegungen wird ein vermeintlicher Einwand erhoben, der sich auf den unermeßlichen Umfang des Weltalls stützt, wie wir es heute erkennen. Ob nun das All in Wirklichkeit unendlich ist oder nicht, so ist es doch zweifellos von einer Ausdehnung, die wir nach dem uns eigenen Beobachtungs- und Begriffsvermögen nur als Unendlichkeit wahrnehmen. Dies für unsre Sinne unendliche All bietet uns in seiner Erklärung keineswegs eine größere Schwierigkeit als beispielsweise ein bestimmter begrenztes, etwa von dem Umfange unseres Sonnensystems. Wenn uns das Spektroskop darüber belehrt, daß auch die entferntesten Gebiete im Weltenraum viele Elemente unseres eigenen Sonnensystems aufweisen (s. Abb. 4), so ist dies nicht weiter verwunderlich, da sie ja in gleicher Weise das Werk desselben Schöpfers sind. Selbst wenn das All durchweg aus gleichartigen Stoffen

aufgebaut wäre, wie es der Fall zu sein scheint, so braucht aus diesem Umstande noch keineswegs gefolgert zu werden, daß darum alle Teile zur selben Zeit ins Dasein gerufen sein müssen, noch daß unser Sonnensystem aus dem bereits vorhandenen Vorrat im All neugeformt worden ist, wie es die Nebulartheorie annimmt. Die Tatsachen, die wir diesen Vermutungen entgegenstellen können, sprechen für die Wahrscheinlichkeit, daß die Stoffe unserer Sonnenwelt eigens für den Zweck ins Dasein gebracht wurden, den sie heute erfüllen. Dies scheint auch der klare Sinn des Schöpfungsberichtes im ersten Buche Mose zu sein. Darüber jedoch kann kein Zweifel obwalten, daß diese Stoffe zu einer gewissen Zeit in einer von allem heutigen Geschehen grundverschiedenen Weise entstanden sind: „Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde."

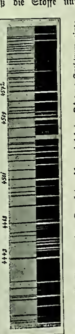


Abb. 4. Worüber uns das Spektroskop belehrt: Oben: Spektrum eines der hellen Sterne aus dem Sternbilde des Orion (Abb. 127), dessen dunkle Linien (sog. Fraunhofersche Linien) das Vorhandensein irdischer Elemente auch auf den Gestirnen verraten und durch die Verschiebung nach links bzw. rechts sogar anzeigen, ob und in welchem Maße sich das Gestirn unsrer Erde nähert oder von ihr entfernt. Unten: Spektrum einer ruhenden irdischen Lichtquelle.

V.

Wir müssen hier noch kurz auf die Gleichartigkeit des Stoffes eingehen, also auf jenen Gedanken, wonach die verschiedenen Elemente aus kleinsten Teilchen bestehen, die in ihrer Urform untereinander völlig gleich,

also gewissermaßen Zweitformen voneinander sind. Sollte sich dies tatsächlich herausstellen, wie es im Lichte der im vorigen dargelegten Beobachtungen sehr wahrscheinlich ist, würde man hieraus nicht einen hervorragenden Triumph für den Materialismus herleiten können? Keineswegs. Ich glaube, im Gegenteil mit wenigen Worten zeigen zu können, daß die Annahme einer Gleichartigkeit der Masse nicht allein die einzig vernunftgemäße Auffassung von der stofflichen Zusammensetzung des Alls ist, sondern daß sie auch den allein richtigen Standpunkt darstellt, der mit dem christlichen Theismus übereinstimmt.

Die Lehre von den Atomen, wie sie sich noch zum größten Teile im neunzehnten Jahrhundert behauptete, wonach die Atome unveränderliche Eigenschaften besitzen, die ihnen anhafteten, mußte dazu führen, diese Eigenschaften als den Dingen selbst anhaftend und innewohnend anzusehen. Dies war in der Tat eine materialistische Auffassung. Durch diese Annahme wurden wir aber gezwungen, fortgesetzt auf der Suche zu sein nach den wesentlichen Unterschieden der Atome, um so deren verschiedenartiges Verhalten zu ‚erklären'. Welche Untersuchungen wir auch anstellen mögen, so bleiben wir doch immer von dieser materialistischen Einstellung beherrscht, solange wir der Meinung sind, wir hätten es mit Stoffen zu tun, die ihrem Wesen nach verschieden sind; denn wenn die Unterschiede den Dingen selbst innewohnen, bleibt uns natürlich nichts andres übrig, als festzustellen, aus welchem Grunde und worin diese Unterschiede bestehen. Wie weit wir auch auf diesem Wege vordringen, wir bewegen uns doch in der Richtung eines grellen Materialismus.

Nehmen wir indes an, daß diese ‚Eigenschaften' nicht den Atomen selbst anhaften, sondern ihnen von einer äußeren, ununterbrochen wirkenden Macht, durch den Willen des Schöpfers, zugewiesen werden, so stimmen wir mit dem biblischen Theismus völlig überein, der alle diese wunderbaren Erscheinungen auf die schöpferische Kraft Gottes zurückführt. Dann könnten wir natürlich auch sagen und begreifen, daß die letzten Teilchen des Stoff-

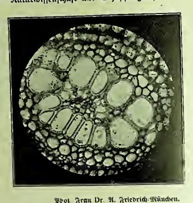
aufbaues sehr wohl aus Einheiten zusammengesetzt sind, die wir als untereinander völlig gleich anzunehmen hätten. Wie wir gefunden haben, lassen uns gerade die Entdeckungen auf dem Gebiete der strahlenden Körper diese Lehre in bezug auf den Stoffaufbau ziehen.

Hier tritt uns nun ein neuer Einwand entgegen. Man wirft die Frage auf: Wie können die letzten kleinen Teilchen des Stoffes sich so verschiedenartig verhalten, wenn sie doch wirklich alle gleich sind, bloße Zweitformen?

Zur Zeit können wir zwar noch nicht sagen, weshalb dies gerade so ist und wie es sich vollzieht. Wir haben aber in den Zellen, aus denen ja die Pflanzen und Tiere bestehen, sehr ähnliche, wenn nicht genau gleiche Vorgänge.

> Wir wissen von der lebenden Substanz nicht viel mehr als jemand von einer Taschenuhr weiß, wenn er sie eingeschmolzen und das Schmelzprodukt auf seine chemischen Bestandteile genau untersucht hat. R. Hesse.

Diese Zellen nämlich, die Bestandteile des organischen Stoffes, scheinen, wie wir noch später sehen werden, physikalisch und chemisch ebenfalls alle gleich zu sein, wenn sie auch nicht alle von derselben Größe sind. Sie bestehen jedoch alle aus Protoplasma. Dieses Protoplasma der Pflanzen hat sich von dem der Tiere durch keinerlei physikalische oder chemische Untersuchungen, wie sie unserer neuzeitlichen Wissenschaft zu Gebote stehen, unterscheiden lassen. Das Protoplasma in dem Gehirn eines Vogels ist das gleiche wie in seinen Zehen, und keine metaphysische Spitzfindigkeiten über Vererbung haben es zu erklären vermocht, warum in beiden Fällen eine verschiedenartige Arbeit geleistet wird. Der klare Sachverhalt ist also der: verschiedene Zellen von gleichem Protoplasma und gleichem Bau verrichten eine ungleichartige Tätigkeit. (Abb. 5.) Keine wissenschaftliche Begründung, die sich auf die Annahme



Phot. Frau Dr. A. Friedrich-München.

Abb. 5. „Verschiedene Zellen von gleichem Protoplasma und Bau verrichten eine ungleichartige Tätigkeit" (Gefäße des „Adlerfarns" im Querschnitt, vergrößert): Große Zellen — zur Wasserbeförderung nach oben; in der Mitte — Siebzellen zur Abwärtsbeförderung der in den Blättern gebildeten Aufbaustoffe; Zellen ringsherum — mit verdichteter Wandung, im Verholzen begriffen, als Schutz nach außen.

besonderer innerer Eigenschaften stützt, kann uns auch nur annähernd diese Erscheinung erklären. Schon lange sind auf diesem Gebiete Untersuchungen angestellt worden ohne Aussicht auf eine Erklärung. Wir verlaufen uns nur in eine ‚Sackgasse', in der uns jeder weitere Ausblick verschlossen bleibt. Vom materialistischen Standpunkte aus betrachtet, kann niemand sagen, weshalb das Protoplasma sich in der ihm eigentümlichen Weise verhält, viel weniger kann man darüber Aufschluß geben, aus welchem Grunde einzelne seiner Gebilde nach einer ganz bestimmten Richtung wirken, andre, ihnen völlig gleiche Teile hingegen wieder grundverschieden tätig sind. Blicken wir aber hinaus und hinweg über die Tatsachen, wie sie in den

Untersuchungsarten der Physik und der Chemie gegeben sind, hinweg auch über die noch so glaubwürdig erscheinenden Entwicklungstheorien, so können wir uns dies merkwürdige Verhalten der Zellen sehr leicht als Folge des Willens eines ununterbrochen wirkenden, allwissenden und allmächtigen Gottes erklären. Auf keinem andern Wege finden wir eine befriedigende Lösung für das Gebaren lebender Zellen.

Zu einer ähnlichen Folgerung müssen wir auch bezüglich der letzten Einheiten des Stoffes kommen, gleichviel ob wir sie Elektronen, Körperchen oder elektrische Einheiten nennen. Wenn wir es hier mit lauter gleichen Teilen zu tun haben, wie es die Wissenschaft heute lehrt, so erwecken sie durch ihre Ähnlichkeit nicht nur den Eindruck einer ‚fabrikmäßig hergestellten Massenware', wie dies schon früher von den Atomen und Molekülen gesagt wurde; sie weisen vielmehr zugleich mit bestimmter Beweiskraft darauf hin, daß nur eine stets gegenwärtige, allwissende Vorsehung diese kleinen, einander gleichen Teilchen unter denselben äußeren Verhältnissen dazu bestimmen kann, eine ungleichartige Tätigkeit auszuüben. Wenn also Gold, Kohle, Eisen und Sauerstoff im Grunde aus lauter gleichen Teilen bestehen, wie es der Fall zu sein scheint, wie konnten diese und mit ihnen die weiteren etwa 80 Elemente im Bereiche der Natur (S. 33) selbst auf den entferntesten Sternen ihre Eigenart bewahren, wie wir dies von ihnen wissen (Abb. 4), wenn nicht die rastlose Fürsorge der Allmacht darüber waltete, deren Wort in einem Gebiete des Alls so wirksam ist wie im andern und dem diese Teilchen unterschiedslos weder Trägheit noch Ungehorsam entgegensetzen können, weil sie aus sich selbst keine Kräfte und Fähigkeiten besitzen, die ihnen nicht zuvor zugeteilt worden wären? Diese Lehre von der Gleichartigkeit des Stoffes ist der Gegensatz zum Materialismus. Sie stimmt nur in folgerichtiger Weise überein mit der Lehre von einem allmächtigen und allgegenwärtigen Gott. Wie viele andre Ergebnisse der neueren wissenschaftlichen Forschungen bestätigt sie die Grundlehre einer buchstäblichen Schöpfung ‚am Anfang'.

VI.

Es kann nicht zweifelhaft sein, welchen Schluß wir vernünftigerweise aus den in diesem Kapitel behandelten Tatsachen ziehen müssen; er läßt sich unschwer kurz fassen. Stoff wird heute nicht mehr durch irgendwelche uns ‚natürlich' erscheinenden Vorgänge erzeugt. Und dennoch verneinen die Erscheinungen der radioaktiven Elemente, der strahlenden Körper, den ewigen Bestand der Stoffmasse in vergangenen Zeitaltern. Somit bleibt der folgerichtige Schluß: Der Stoff muß an einem Zeitpunkt in der Vergangenheit durch Mittel und Wege entstanden sein, die mit einer wirklichen Schöpfung gleichbedeutend sind.

Soweit jedenfalls werden die Worte des biblischen Schöpfungsberichts bestätigt: „Am Anfang schuf Gott..."

Laßt uns nicht mit Tatsachen streiten: sie können uns nicht schaden.

Euripides.

Die Naturwissenschaft steht allen letzten Fragen hoffnungslos gegenüber. Sie registriert nur die Tatsachen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit, vermag aber den letzten Grund alles Geschehens nicht aufzudecken. Sie erklärt nicht, woher die Materie stammt, wie die erste Bewegung entstanden ist, warum uns die Ätherwellen je nach ihrer Wellenlänge als Röntgenstrahlen, als chemisch wirkende ultraviolette Strahlen, als verschiedene Farben oder als elektrische Erscheinungen entgegentreten. Jede Kraft ist etwas Geheimnisvolles, eine „qualita occulta". Die Naturwissenschaft läßt also dem philosophischen und religiösen Glauben volle Freiheit, soweit er nicht Behauptungen aufstellt, die der naturwissenschaftlichen Erfahrung widersprechen.

L. Plate.



Abb. 6. Julius Robert Mayer. Geb. 25. Nov. 1814 zu Heilbronn, gest. daselbst am 20. März 1878; berühmter Physiker, der „Galilei des 19. Jahrhunderts" genannt, bekannt als Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Energie. Die Lehre Darwins, die zu seiner Zeit aufkam, lehnte er entschieden ab. Nach seiner Überzeugung überschritt diese Richtung mit dem Versuch, „ganz gründliche Auskunft zu geben, wie die Organismen überhaupt auf unserem Planeten entstanden sind", die Grenzen des Menschenmöglichen. In einem Briefe, den er 1874 schrieb, wandte er auf Darwin und seine Anhänger sogar das Wort des Paulus an: „*Da sie sich für weise hielten, sind sie zu Narren geworden.*" (Röm. 1, 22.)

Zweites Kapitel.

Der Ursprung der Energie.

I.

Die Wissenschaft unserer Tage feierte unstreitig einen ihrer größten Siege, als der englische Physiker James Prescott Joule und andere namhafte Forscher um die Mitte des vorigen Jahrhunderts feststellten, daß mechanische Arbeit in ein ihr genau entsprechendes Wärmeäquivalent umgesetzt werden könne. Seither sind die verschiedensten Naturkräfte in ihren mannigfachen Erscheinungsformen durch dieses Gesetz untereinander in Wechselbeziehung gebracht worden. Aus den umfangreichen Untersuchungen hat sich die Gültigkeit des von Robert Mayer (Abb. 6) und Helmholtz aufgestellten Satzes von der Konstanz der Summe aller lebenden Kräfte ergeben, wonach Energie wohl leitbar und umwandlungsfähig, aber nicht erschaffbar oder zerstörbar ist; in diesem hohen Gesetz von der Erhaltung der Kraft wird uns, wie auch in jenem von der Erhaltung des Stoffes, ein starker Beweis geliefert für die Annahme, daß in der Vergangenheit eine wirkliche Schöpfung stattgefunden haben muß, ein Vorgang, der von allem heutigen Naturgeschehen nach Art und Umfang abweicht.

Wir wollen nun kurz darauf eingehen, wie Joule durch seine berühmt gewordenen Reibungsversuche zur Bestimmung dieses mechanischen Wärmeäquivalents gekommen ist. Ganz zutreffend folgerte er: Wenn die durch Reibung oder auf anderm Wege erzeugte Wärme nur Energie in einer andern Form darstelle, dann müsse sich durch einen bestimmten Aufwand mechanischer Arbeit immer die gleiche Wärmemenge herstellen lassen, gleichviel, ob dies durch

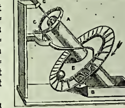
Aufeinanderreiben von Holz, Eisen oder sonst einem beliebigen Stoff geschieht. Um diese Vorgänge nun eingehender zu prüfen, erfand er eine sinnreiche Einrichtung. In einem Wasserbehälter befestigte er Schaufelräder an einer Achse und brachte diese Räder durch fallende Gewichte, wie wir sie beim Uhrwerk haben, zum Umlauf. Die von den Gewichten geleistete Arbeit ließ sich leicht berechnen, während die durch die Reibung der Schaufelräder bewirkte Wärmezunahme des Wassers mit einem Thermometer gemessen wurde. Durch eine Reihe der verschiedenartigsten Versuche hat Joule dann die Wärmeentwicklung bestimmter Arbeiten genau festgestellt. Von unbedeutenden Berichtigungen abgesehen, die seit jenen Tagen durch vervollkommnete Geräte gemacht worden sind, bleibt aus der Fülle der Untersuchungen

> Kraft kann im Weltall sehr verschiedene Formen annehmen, bleibt aber deswegen im Grunde stets das nämliche. L. Büchner.

das Ergebnis bestehen, daß das mechanische Äquivalent einer Wärmeeinheit etwa 427 Meterkilogramm beträgt, eine solche Arbeitsleistung also erforderlich ist, die Wärme von 1 kg Wasser um 1° C zu erhöhen.

Die Ergebnisse dieser bedeutsamen Versuche wurden inzwischen auf jede erdenkliche Weise nachgeprüft, so daß heute nahezu sämtliche Kraftäußerungen mit geringerer oder größerer Genauigkeit gemessen worden sind. Selbst die im menschlichen Körper verbrannten Nahrungsstoffe können mit den andern Energieformen in Beziehung gebracht werden, wennschon in diesem Falle eine vollkommene Messung kaum zu erzielen ist. Diese Ermittlungen sind indes heute so fest gegründet, daß kein Gelehrter irgendwelchen Zweifel darüber hegt, daß alle physiologischen Vorgänge im Tier- und Pflanzenreiche diesem Gesetz von der Erhaltung der Kraft unterworfen sind, Energie also durch kein der Wissenschaft bekanntes Mittel geschaffen oder zerstört werden kann.

Soweit sich die Wissenschaft überhaupt in einer solchen Frage ein Urteil erlauben darf, können wir also mit andern Worten sagen, daß wir für unsre Welt eine streng begrenzte Menge Energie zur Verfügung haben, die zwar allmählich in den Weltenraum zerstreut, aber sogleich wiederum durch die Sonne ersetzt wird in genau demselben Maße, wie es schon vor Hunderten oder Tausenden von Jahren geschehen ist. Solange nun dieser Kraftvorrat in unsrer Welt vorhanden ist, wird er fortwährend verändert und steht mit den unzähligen Erscheinungsformen der Energie in unaufhörlicher Wechselwirkung, so daß eine Art in irgendeine andre ohne Verlust oder Gewinn übergeführt werden kann.


Abb. 7: Perpetuum mobile aus dem Jahre 1824.

Nach der Entdeckung der radioaktiven Körper ums Jahr 1896 wurden allerlei Befürchtungen laut, daß deren erstaunliches Verhalten das Gesetz von der Erhaltung der Kraft in Frage zu stellen scheine; diese Bedenken sind inzwischen, wie zu erwarten war, durch ausführlichere und befriedigende Untersuchungen beseitigt worden. Mit völliger Gewißheit läßt sich heute sagen, daß selbst das Gesetz der Schwerkraft unsres Weltgebäudes nicht fester begründet ist als jenes, nach welchem die Erschaffung der Energie auf natürlichem Wege unmöglich ist.

In allen Zeitaltern hat es Menschen gegeben, die sich mit dem eitlen Bemühen beschäftigten, ein Perpetuum mobile herzustellen, eine Maschine, von der man einen dauernden Arbeitsüberschuß erhoffte, ohne ihr einen gleichwertigen Zufluß lebendiger Kraft zuführen zu müssen. (Abb. 7.) Das Patentamt der Vereinigten Staaten wurde u. a. in früheren

Jahren so sehr mit Anmeldungen dieser Art überschüttet, daß es schon seit langem den Schutz solcher Erfindungen ablehnt, die sich auf den Gedanken der dauernden selbsttätigen Bewegung stützen. Und warum? Weil es endgültig feststeht, daß Energie durch keine noch so sinnreiche Erfindung ursprünglich erzeugt werden kann und man daher keine Lust hegt, sich auf so törichte Ideen einzulassen, die dies noch immer in den Bereich des Möglichen stellen wollen.

Was anders haben wir in all diesen Erwägungen, als eine weitere Bestätigung jenes alten Bibelwortes, wonach „die Werke von Grundlegung der Welt an vollbracht [vollendet] waren" (Hebr. 4, 3)! Zwar möchte es uns scheinen, als wenn die von uns verwendete Kraft von der Sonne ausginge; und doch dürfen wir nicht jene Tatsache übersehen, daß unsre Sonne mit den zu ihrem System gehörigen Planeten, einschließlich unsrer Erde, zur selben Zeit geschaffen wurde und somit alle Teile untereinander ein unlöslich zusammenhängendes Ganzes bilden. Niemand kann infolgedessen sagen, ob die bei der Schöpfung unsrer Sonnenwelt ins Dasein gerufene Energiemenge heute noch in irgendeiner Form vermehrt wird. Soweit gegenwärtig die Wissenschaft darüber zu urteilen vermag, steht uns jedenfalls ein bestimmt begrenzter Kraftvorrat zur Verfügung. Seine Summe und die Bedingungen, unter denen diese Kraftfülle für unsre Zwecke verwendbar sein sollte, waren „von Grundlegung der Welt an" festgelegt. In diesem Lichte betrachtet ist es doch eine bemerkenswerte Tatsache, daß die zahlreichen Spekulationen über den physikalischen Ursprung der Sonnenwärme noch keine völlig befriedigende Erklärung dafür gefunden haben, wie die von der Sonne zu uns gelangende Energie immer wieder ergänzt und erhalten wird.

II.

Das Bestreben, für alle Erscheinungen eine stoffliche Ursache aufzufinden, ist ein so stark ausgeprägter Trieb des menschlichen Geistes, daß wir ihm jedenfalls eine Fülle der wichtigsten Entdeckungen und Erfindungen auf den

verschiedensten Wissensgebieten zu verdanken haben. Sind wir aber nicht genügend auf der Hut, diesen Forschungstrieb in gebührender Weise zu zügeln, so kann er doch auch zu recht verhängnisvollen Irrtümern führen, besonders da, wo es sich um die tieferen Gegenstände unseres Denkens handelt. Immer wieder lehrt die Erfahrung, daß wir uns mit der trügerischen Vorstellung, bis in das innere Heiligtum eines Zweiges unsres Wissens mühsam hindurchgedrungen zu sein, fast ausnahmslos vor einen tiefen Abgrund gestellt sehen, den wir nur durch kunstvoll aufgebaute Wortbrücken überwinden können. Manche dieser Brücken sind in der Tat mit recht würdevoll klingenden Namen geschmückt,

> Das Reich des Glaubens ... wird durch die wissenschaftliche Überlegung schon deshalb nie ganz verdrängt werden, weil die wissenschaftliche Forschung, möge sie auch noch so weit vorandringen, doch immer zuletzt an eine natürliche, weil in den Erkenntnismitteln des Menschen selbst gelegene Grenze gelangt, welche sie nicht zu überschreiten vermag. L. Büchner.

die uns etwas leichter über die unüberwindlichen Schwierigkeiten hinweghelfen sollen. Wir sprechen da von „leuchtendem Äther", von „Gravitation" und von „chemischer Affinität", oder wie die Dinge sonst noch heißen mögen. Haben wir dann mit einem kühnen Sprunge das jenseitige Ufer erreicht, so reden wir uns selbst wie auch der leichtgläubigen Menge ein, daß diese schönen Worte wirklich die erforderliche Brücke darstellen, mit deren Hilfe wir die Kluft glücklich überschritten haben.

Zu merkwürdig ist es doch, in welch seltsamer Weise wir durch unsre Theorien dem eigentlichen Kern jener wichtigen Frage auszuweichen suchen, wie die Überleitung der Energie denn in Wirklichkeit stattfindet, der Stoff also über einen scheinbar leeren Raum hinweg auf andre, weit entfernt liegende Stoffmasse einen Einfluß auszuüben

vermag. Das Gesetz der Schwerkraft (siehe hierzu Abb. 8) mit den andern Arten der ihr verwandten Anziehungskräfte fallen insgesamt in dies Gebiet. Wohl beobachten wir in dem Verhalten dieser mannigfachen Erscheinungen der Naturkräfte gewisse Regelmäßigkeiten, so daß ihre an einer Stelle wahrgenommene Kundgebung wiederum in irgendeiner Form mit einer ihr entsprechenden Kraftentfaltung an einem andern Orte in Zusammenhang zu stehen scheint. Zur Erklärung dieser Vorgänge ersinnen wir dann recht geistreiche Theorien, die wir von allen Seiten mit schwerem algebraischen Geschütz umgeben, um jeden etwa auf sie gerichteten Angriff erfolgreich abzuwehren. Durch ihren beharrlichen Gebrauch versetzen wir uns schließlich in den Glauben, wir seien wirklich streng wissenschaftlich in unsern Untersuchungsweisen und hätten es nur mit unanfechtbaren Tatsachen zu tun, während doch diese gelehrten Theorien in Wahrheit nichts weiter sind als eine anmaßende Maske, hinter der wir letzten Endes unsre Unkenntnis über die wahre Natur der Dinge zu verbergen suchen; sie lassen sich auch vergleichen mit einem Vorhang, der uns vor einem verwirrenden Nahblick Gottes schützen soll, dessen unmittelbares Walten wir auf allen Seiten in den zahllosen Naturerscheinungen nur zu klar erkennen. Nicht vielen nämlich bereitet das Bewußtsein, andauernd dem prüfenden Blick des großen Werkmeisters ausgesetzt zu sein, ein behagliches Empfinden.

Die Lehre vom leuchtenden Äther als dem Träger und Überleiter des Lichtes ist eine jener anspruchsvollen Wortbrücken, auf die wir noch etwas eingehen wollen. Angesichts unsrer ständig zunehmenden Kenntnis der elektromagnetischen Erscheinungen dürfen wir es als gar nicht ausgeschlossen ansehen, daß wir eines Tages wieder zu einer gemäßigteren Form der Korpuskulartheorie oder Lehre von der Stofflichkeit des Lichtes zurückgeführt werden, wodurch dann jene vom Äther gegenstandslos geworden wäre. Dann hätten wir wenigstens eine wirklich stoffliche Ursache für die mannigfaltigen Naturvor-

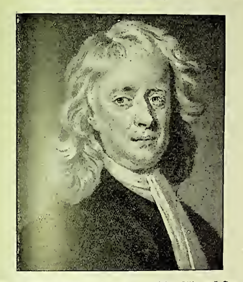


Abb. 8. Isaac Newton, geb. 25. Dez. 1642 (alten Stils, = 5. Jan. 1643 heutigen Stils) in Woolsthorpe, England, gest. 20./31. März 1727 in Kensington, auf Anordnung Georgs I. von England mit besonderer Auszeichnung und Pracht in der Westminster-Abtei, dem Pantheon der britischen Nation, beigesetzt. Er galt einst für den „König der Philosophen“ und gilt heute noch für einen der Hauptbegründer der neueren Mechanik, der mathematischen Physik und physischen Astronomie und ist bekannt als der Entdecker des Gesetzes von der Gravitation oder Schwerkraft. Als überzeugter Christ beschäftigte er sich während seiner letzten Lebensjahre auch mit theologischen Fragen, insbesondere mit der Auslegung Daniels und der Offenbarung.

gänge, mit denen wir uns hier beschäftigen. Die Ätherlehre hingegen ist so voller Widersprüche und versucht gleichsam in ihrer heute bestehenden Form eine Reihe wirklich

vorhandener Klüfte in unserm Denken zu überbrücken, daß die Zähigkeit dieser Lehre uns berechtigtermaßen in Erstaunen setzen muß. Die eigentlichen Fragen werden auf diese Weise keineswegs gelöst, sondern nur umgangen oder weiter ins Dunkel gerückt; während eine Schwierigkeit behoben wird, erzeugt sie selbst eine Reihe anderer, wodurch sich die Fragen immer verwickelter gestalten. Inwiefern sind wir also besser daran mit dieser Lehre als früher ohne sie?

Da es den Forschern ja überlassen war, sich den Äther mit beliebigen Eigenschaften ausgerüstet zu denken, haben sie sich also einen derartigen Stoff vorgestellt, wie er für ihre Zwecke nötig schien. Nur durfte er, ungleich der Materie oder dem Stoff, den wir schon kennen, kein Gewicht haben, da er sonst das Bestreben haben würde, sich zu stauen. Demzufolge müßte er an manchen Orten reichlicher vorhanden sein als an andern. Man brauchte eben einen durchaus einheitlichen, den ganzen Weltenraum erfüllenden unendlich feinen Stoff, der selbst das Innere fester Körper, wie unsrer Erde und der Gegenstände auf ihr, durchdringt.

Ein weiterer Grund, sich den Äther so vorzustellen, war die Notwendigkeit völliger Reibungslosigkeit, zu welchem Zwecke er keine körperliche Form besitzen durfte, deren einzelne Teilchen etwa durch Hohlräume getrennt wären. Ohne jegliche Reibung mußte er schon sein, weil sonst die Planeten in ihrem Laufe gehemmt werden könnten. Bekanntlich bewegt sich die Erde mit einer Geschwindigkeit von etwa 30 km in der Sekunde um die Sonne, und dennoch staut sich der Äther nicht in ihrer Bahn, auch ist in ihrer Spur nichts von einer Verflüchtigung des Äthers zu merken. Die schon seit Jahrtausenden gemachten astronomischen Beobachtungen haben keinerlei Verlangsamung im Laufe der Himmelskörper festgestellt; nicht die geringste, bis auf den kleinsten Bruchteil einer Sekunde zu berechnende Veränderung ist darin wahrgenommen worden.

Daneben mußte der Äther sowohl elastisch als auch starr beschaffen sein. Nun sind uns zwar zahlreiche elastische,

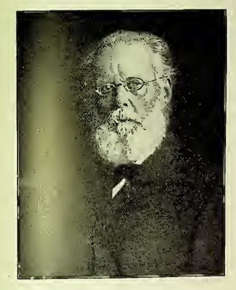
wie auch verhältnismäßig starre Körper bekannt. Die elastischen sind aber nicht starr, und umgekehrt sind die starren nicht elastisch. Sich den Äther also mit so widersprechenden, sich gegenseitig ausschließenden Eigenschaften zu denken, versetzt uns denn doch weit hinaus über die Grenzen der Erfahrungswissenschaft.

Hier haben wir nur auf einige der Schwierigkeiten hingewiesen, denen wir bei der Annahme des Äthers als einer wirklichen Wesenheit begegnen müssen. Da nun aber kein anderer Beweis für sein Vorkommen beizubringen ist als die Forderung seiner Notwendigkeit als Überleiter der Wärme- und Lichtschwingungen, so werden natürlich auch alle gegen ihn ins Feld geführten Einwände bei denen nichts ausrichten können, die von dem Bedürfnis einer solchen Theorie so sehr durchdrungen sind. Wer die Möglichkeit der „Wirkung auf Entfernung" nicht zugeben will und darauf besteht, für alle Naturerscheinungen einen stofflichen Träger zur Erklärung ihres ursächlichen Zusammenhanges zu erfinden, dem muß man es schon freistellen, auch fernerhin seinen Scharfsinn zu üben, selbst auf die Gefahr hin, bei jeder neuen Entdeckung auf dem Gebiet der Optik und Radioaktivität seine Anschauung einer Durchsicht unterziehen zu müssen, um sie unter den veränderten Verhältnissen dennoch glaubwürdig zu gestalten.

So gibt es außer jener Auffassung vom Äther noch eine ganze Reihe geistvoller Erfindungen, die mir indes alle nur darauf hinzuzielen scheinen, den bedeutsamen Lehren aller Naturerscheinungen in irgendeiner Form auszuweichen oder doch wenigstens die unvermeidlichen Schlüsse noch etwas länger aufzuschieben. Dies sind die letzten verzweifelten Anstrengungen gegenüber unsrer sich mehr und mehr häufenden Erkenntnis, daß die erste große Ursache, der erste Anfang des Geschehens, doch viel inniger mit allen Lebens- und Bewegungsvorgängen verknüpft ist, als viele zu glauben gewillt sind. Allem Augenscheine nach haben sich nur wenige Menschen wirklich Mühe gegeben, angesichts dieses Tatbestandes darüber nachzudenken, wie unerklärlich auch die Vorgänge der Schwerkraft sowie der andern

Anziehungskräfte, der Kohäsion und Adhäsion, noch immer im naturgeschichtlichen wie auch stofflichen Sinne bleiben.

Es ist nicht schwer, die Vorgänge irgendeiner Stoßbewegung auf physikalischem Wege zu erklären. Bei der Schwerkraft handelt es sich aber nicht um eine Stoßbewegung, sondern um eine Anziehungskraft. Wie wollen wir nun den Vorgang erklären, daß ein Körper dort wirken kann, wo er gar nicht vorhanden ist, wie er gewissermaßen weit aushölt und über ein unermeßliches Raumgebiet hinweg einen von ihm getrennten Körper an sich zieht? Das Gesetz, nach dem diese Anziehungskräfte im umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Abstände der in Betracht kommenden Körper wirken, gibt uns wohl genau darüber Aufschluß, wie die durch die Schwerkraft bewirkten Vorgänge zustande kommen; denn der Schöpfer ist ein Gott der Ordnung. Über das Warum der Schwerkraft gibt es aber keine materialistische Theorie, die es verlohnte, daß richtig denkende und wahrheitsliebende Menschen sich mit ihr näher beschäftigten. Darüber dürften wir ferner unbesorgt sein, daß es nie eine andere ‚Erklärung' dafür geben wird, als die, daß der allweise Schöpfer eine solche Ordnung vorgesehen hat. Da alle diese Ansichten das Bestreben zeigen, das Bekannte nur mit schwungvollen Begriffen des Unbekannten zu erklären, so könnte man sie als eine Art Vernunftpuffer oder Schutzbrille auffassen, um uns gewissermaßen vor der Erkenntnis des unmittelbaren Waltens Gottes zu schützen, dessen Machtwort in den entferntesten Gebieten seiner Herrschaft gleich wirksam sein muß, wie wir es auch in unserer Nähe wahrnehmen; dies aus dem einfachen Grunde, weil ja der Stoff in sich selbst keine Eigenschaften besitzt, die ihm nicht ursprünglich von Gott zugewiesen wären und weil er somit seinem innersten Wesen nach keinerlei Trägheit oder Widerstand entgegenzusetzen vermag, die erst überwunden werden müßten, selbst wenn das göttliche Wort über unendlich weite Räume wirken muß. Eine solche Erklärung läßt uns die Erscheinungen entfernt wirkenden Einflusses doch wenigstens verstehen; mir als Forscher sind sie jedenfalls auf keine andre Weise



Deutsches Museum, München

Abb. 9. August Weismann, zuerst Mediziner, dann Zoolog; geb. 17. Januar 1834 in Frankfurt a. M., 1866—1912 Prof. der Zoologie in Freiburg i. Br., gest. das. 5. Nov. 1914. Anhänger Darwins, verwarf aber die Lehre von der Vererbbarkeit solcher Eigenschaften, die durch Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe erworben werden.

verständlich. „Das Wesen (mechanism) der Gravitation ist uns unbekannt, und wir dürfen auch nicht erwarten, daß es uns je bekannt werden wird.“[1]

---

[1] E. P. Lewis, „Science“, 23. Nov. 1923.



Deutsches Museum, München.

Abb. 10. William Dawson, gest. 1899 als Kanzler der McGill-Universität in Mantreal und Vorsitzender der Kanad. Gesellsch. d. Wissenschaften, erklärte auf Grund seiner zoologischen und geologischen Forschungen schan 1898, daß man die Zeit einer einseitig selektianistischen, d. h. rein mechanischen Entwicklungslehre im Sinne Darwins und Spencers „getrost als abgelaufen betrachten dürfe“. Als strenggläubiger Presbyterianer suchte er die Ergebnisse seiner Forschungen mit der Bibel in Einklang zu bringen.

Im Zusammenhang mit den hier erörterten Fragen möchte ich am Schluß dieses Kapitels noch auf einen andern Gedanken hinweisen, der zwar die Erscheinungen der Lebewesen zum Gegenstand hat, sich aber doch aus diesem Gesetz von der Erhaltung der Kraft ableitet; wir könnten ihn gewissermaßen als die biologische Seite dieses Gesetzes ansehen.

Aus den vorangegangenen Betrachtungen haben wir erkannt, daß Energie weder von neuem geschaffen, noch im eigentlichen Sinne zerstört werden kann; zwar können wir sie verlieren — aber nur soweit unsre Erde in Betracht kommt. Der unermeßliche, täglich von der Sonne uns zuströmende Kraftvorrat wandelt sich ununterbrochen um, ist in stetiger Bewegung und Veränderung begriffen, so daß er in tausendfacher Weise von einer Kraftäußerung in die andre übergeleitet wird; allmählich wird diese Kraft in den Weltenraum zerstreut, und wir sind dann auf eine neue Zufuhr aus jener dauernd ergänzten Quelle angewiesen.

Ähnlich, nur in höherem Sinne gedacht, verhält es sich auch in der Welt des Lebens mit der ihr eigenen Lebensfähigkeit, die wir als Lebenskraft bezeichnen könnten. Zellen, Lebewesen wie auch ganze Geschlechter sind alle der Entartung unterworfen und neigen zum Verfall. Sie vermögen keine höheren Kräfte zu erwerben; dagegen verlieren sie allmählich diejenigen, welche sie bereits besitzen. Wie auch Bateson unlängst ausführte, kann jedwede Entwicklung nur mit einer Einbuße, nicht aber mit einem Gewinn verknüpft sein. Wasser fließt wohl leicht bergab; bergauf vermag es aber nicht von selbst, nicht aus eigner Kraft zu steigen. Dasselbe trifft auch für die mannigfaltigen Lebensformen zu. Es war nicht eitel Spott, der jenen geistvollen Franzosen zu der Bemerkung veranlaßte, daß die Wissenschaft noch nicht erklärt habe, auf welche Weise denn ein Vorfahr Eigenschaften vererben könne, die er selber nicht besitze. Oftmals ist er nicht imstande, selbst jene Gaben fortzupflanzen, die ihm von Natur aus eigen sind. Die Lebenskraft läßt nach, Entartung ist die Folge. August Weismann (Abb. 9) betont auch diesen Gedanken



Phot. Dr. Joh. Bergner, Stuttgart.

Abb. 11. „Arten sterben aus": Ei des größten aller Vögel, den je die Erde trug, des bis vier Meter hohen Riesenstraußes, Aepyornis maximus (auf dem Bilde links), von dessen wuchtigen Formen noch die im Flußsand Madagaskars aufgefundenen elefantenstarken Knochen Kunde geben. Dieser wahre Eikoloß faßt 8060 ccm. Daneben zum Vergleich (von links nach rechts): 1. Straußenei, 1325 ccm Inhalt; 2. Ei des Höckerschwans, 320 ccm Inhalt; 3. Hühnerei, 45 ccm Inhalt; 4. Ei des Feld- oder Rebhuhns, 15 ccm Inhalt; 5. Ei eines Kolibris, 1 ccm Inhalt. — „An 185 Hühnereier faßte jedes dieser ungeheuren Gebilde, und dabei zählte das Gelege wohl bis zu 20 Stück, die insgesamt etwa drei Zentner wogen, mehr als genug, den Tagesbedarf einer kleinen Stadt zu decken! Was den anscheinend erst vor wenigen Jahrhunderten ausgestorbenen Vogel vernichtete, der zudem noch in unzugänglichen Torfmooren lebte, wird wohl stets ein Geheimnis bleiben." (Dr. Bergner.)

in seiner Lehre von der „Panmixie" oder dem Nachlassen der Auslese, was immer zur Entartung führe. Künstliche oder natürliche Zuchtwahl vermag doch nur bis zu einem gewissen Grade dieser allgemein ausgeprägten Neigung in den Lebewesen entgegenzuwirken. Wie Sir William Dawson (Abb. 10) sagt, „neigen alle Wesen zur Entartung, wenn

sie sich selbst überlassen bleiben". Nach und nach kehrt die Lebensfülle, mit der die Welt am Anfange ausgestattet war, ähnlich der Leuchtkraft, zu Gott zurück, von dem sie ausgegangen ist; der Schöpfer aber hat keine Quelle angelegt, aus der sich das Leben ständig wieder ergänzte, keinen Lebensborn geschaffen, woraus die Welt des Lebens allenthalben zu ihrer Erhaltung nur zu schöpfen brauchte. Heute ist uns kein Lebensbaum mehr erreichbar, dessen Frucht wir pflücken und essen können, um dann ewig weiterzuleben. Nein! Wie das einzelne Wesen altert und stirbt, so tritt auch ein Rückgang der Arten und ganzer Stämme ein, bis sie schließlich aussterben. (Abb. 11; 12.)

> Das Erlöschen der Arten war in ein geheimnisvolles Dunkel gehüllt. Einige Fachschriftsteller haben sogar angenommen, daß Arten ebenso eine bestimmte Lebensdauer haben wie Einzelwesen. Niemand mochte sich mehr als ich über das Erlöschen der Arten wundern.
>
> Charles Darwin.

Die herrliche Flutwelle an Lebenskraft, wie sie ursprünglich in so verschwenderischer Weise über unsre Welt ergossen wurde, ist im Schwinden begriffen. Die Lehre von der allmählichen Aufwärtsentwicklung der lebenden Natur, von den niederen zu den höheren Lebensformen, ist allem Augenscheine nach ebenso töricht wie der Gedanke, ein Gerät zu bauen, das in fortdauernder, selbsttätiger Bewegung Energie erzeugen soll. Beides sind Irrtümer gleicher Art, die widerlegt werden durch das hehre Gesetz der Erhaltung der Kraft, der wissenschaftlichen Ausdrucksweise für jene biblische Erklärung von einer vollendeten, abgeschlossenen Schöpfung, soweit sie unsre Welt betrifft — eine Welt, in der nunmehr als „der Sünde Sold" über das einzelne Wesen der Tod und über die verschiedensten Lebensformen insgesamt eine mehr oder minder stark ausgeprägte Entartung verhängt ist.



Abb. 12. Schädel des Urrindes (Bos primigenius), das ebenfalls in geschichtlicher Zeit (16. oder 17. Jahrh. n. Chr.) ausgestorben ist. Der Ur („Auerochs") gilt als Vorfahr einiger Rassen des Hausrindes.

Die Versteinerungen der Vergangenheit wie auch die im geschichtlichen Zeitalter gesammelten Erfahrungen bestätigen die Schlußfolgerungen, zu denen wir schon auf Grund anderer Erwägungen gekommen sind, daß die Schöpfung ein vollendetes, heute nicht mehr fortdauerndes Werk darstellt. Das allgemeine Zeugnis in der gesamten Lebewelt weist deutlich darauf hin, daß Entartung und Verfall die Geschichte aller Lebenserscheinungen kennzeichnen. Wie das Einzelwesen altert und stirbt, so verkümmern auch die Arten und sterben schließlich aus.

Leben! Hier setzte das größte Wunder ein, das uns im Kreise der Natur gegenübertritt; hier ist die dunkle Grenze, die wir bisher nicht überschreiten konnten. Was ist Leben, wie entstand, wie entsteht das erste Leben auf einem Weltkörper?...

Entstand das Lebende aus dem Toten? Kann Organisches aus Unorganischem gebildet werden, oder ist hier die Hand eines Allmächtigen, des Schöpfers der Welt unzweifelhaft erkennbar?... Was will es sagen, wenn zuweilen hervorgehoben wird, das Leben könne von anderen Weltkörpern zu uns gelangt sein...? Das große Rätsel ist damit nicht um ein Jota gelöst worden, immer wieder fragen wir nach dem Ursprung des Lebens, ob es nun auf einem Planeten des Sirius oder auf einem Planeten jenseits der Milchstraßensterne entstand.

Bruno H. Bürgel.



Abb. 13. Justus von Liebig, berühmter Chemiker, s. Z. überall als eine unsrer ersten naturwissenschaftlichen Größen angesehen, geb. 12. Mai 1803 in Darmstadt, gest. 18. April 1873 in München. 1824—52 Prof. in Gießen, wo er das erste Unterrichtslaboratorium einrichtete; vollbrachte seine Hauptarbeit auf dem Gebiete der organischen Chemie und wurde Begründer der Agrikulturchemie sowie der physiologischen und pathologischen Chemie. Seit 1845 Freiherr. Sein Bekenntnis auf S. 87 bezieht sich auf Fehlgriffe bei der Anwendung von Mineraldünger.

Drittes Kapitel.

Leben nur aus Leben.

I.

„Keine biologische Verallgemeinerung stützt sich auf eine umfassendere Reihe von Beobachtungen und ist einer sorgfältigeren Prüfung unterworfen gewesen als die, daß jeder lebendige Organismus aus einem oder mehreren lebenden Teilen eines schon vorhandenen Organismus entstanden ist.“[1]

„Hat es je etwas Sinnwidrigeres gegeben als die Annahme, daß eine Anzahl sich zufällig zusammenfindender Atome ein Moosblättchen, eine Mikrobe oder ein lebendes Tier zustande bringen könnten? ... Der Gedanke ist entschieden absurd... Hier ist das wissenschaftliche Denken doch gezwungen, das Vorhandensein einer schöpferischen Macht anzuerkennen. Vor vierzig Jahren stellte ich Liebig (Abb. 13) die Frage, ob er glaube, daß das Gras und die Blumen, von denen wir umgeben sind, durch rein mechanische Kräfte wüchsen. Er erwiderte darauf: ‚So wenig als ich glauben könnte, daß ein Buch über Pflanzenkunde, das dieselben beschreibt, aus rein mechanischer Kraft entstehen könnte.‘“[2]

„Niemand bilde sich ein, daß irgendwelcher Hokuspokus der Elektrizität oder klebriger Flüssigkeiten eine lebende Zelle hervorzaubere.... Nichts ist bisher hergestellt worden, das auch nur annähernd der Zelle eines Lebewesens entspricht... Durch keinerlei künstlichen Prozeß ist es möglich, Leben aus dem leblosen Stoff hervorzubringen.“[3]

[1] P. C. Mitchell in „Encyclopaedia Britannica“, Bd. III, S. 952.
[2] Lord Kelvin in der Londoner Times, 4. Mai 1903.
[3] Lord Kelvin im Hörsaal zu Studierenden der Medizin, 28. Okt. 1904.

Alles Leben auf der Erde geht hervor aus Lebendem. J. Meisenheimer.

Seit den Tagen René Descartes' (1596–1650), der in seinem holländischen Laboratorium durch Zerlegen einer größeren Anzahl von Tierköpfen versuchte, den Entwicklungsgang der Vorstellungen und des Gedächtnisses zu ergründen, haben die Menschen sich bemüht, eine physikalische oder materialistische Antwort auf solche Fragen zu finden, wie: Was ist Leben? Was ist lebendig sein? Wie sollen wir das Lebende von dem Nichtlebenden unterscheiden?

Im Lichte unsrer heutigen Kenntnis über die Wechselwirkungen aller Lebensvorgänge im Zusammenhang mit dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft wird niemand mehr daran glauben, daß das Leben der Pflanzen und Tiere eine besondere Wesenheit darstellt, die, von der Materie getrennt und von ihr völlig unabhängig, ein selbständiges Dasein führen kann. Wissenschaftlich betrachtet, kennen wir das Leben nur in seinen Verbindungen mit der lebenden Materie, die in ihrer einfachsten Form als Protoplasma vorkommt. Dieser Urbildungsstoff ist als die physikalische Lebensgrundlage bezeichnet worden, und soweit uns bekannt, ist alles stoffliche Leben aus diesem Protoplasma und den dadurch geformten Gebilden aufgebaut.

Diese graue, gallertartige, durchsichtig-flüssige Masse, etwa dem Weißen eines Eies vergleichbar, ist einer der rätselhaftesten und wunderbarsten Stoffe, mit denen es die Wissenschaft zu tun hat. Aus verschiedenen eiweißartigen Kohlenstoffverbindungen, Fetten usw. zusammengesetzt, bestehen diese indes aus verhältnismäßig wenig Elementen, die sämtlich allgemein vorkommen, deren keines aber dem

Weder historisch noch durch Experimente wissen wir irgend etwas über den ersten Ursprung organischer Gebilde. Th. H. Huxley.

Protoplasma eigentümlich ist. Und dennoch hat sein merkwürdiges Gebaren, sein mechanischer wie sein schwieriger chemischer Aufbau auch unsern klügsten Männern mit all ihren wissenschaftlichen Hilfsmitteln an Retorten, Mikroskopen und sonstigen Präzisionsinstrumenten beharrlich getrotzt.

Das Protoplasma zeichnet sich im wesentlichen durch einheitliche Erscheinung und gleichartige Eigenschaften aus, wo immer es auch gefunden wird, sei es in den Geweben des menschlichen Körpers, im Grashalm oder im grünen Schlamm eines stehenden Sumpfes. Und dennoch sind wohl keine zwei Proben desselben in all ihren Einzel-

> Wie das Leben selbst, oder sagen wir, wie das Protoplasma entstanden ist, darüber haben wir keine Erfahrungen. Das einmal vorhandene wird jetzt nur weiter fortgepflanzt, wächst und stirbt teilweise. Wie das Protoplasma oder aus welchen Vorstufen es sich aus unorganischer Materie entwickelt haben könnte, dies zu sehen, fehlen alle Anhaltspunkte. F. Kopsch.

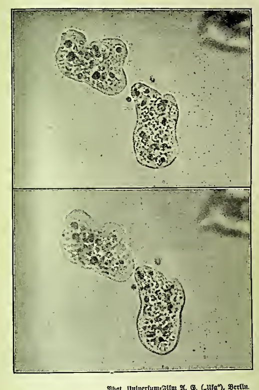
heiten gleich, wennschon es uns nie gelingen mag, die genauen Unterschiede mit Sicherheit zu bestimmen. Diese Unterschiede sind eben darauf zurückzuführen, daß der Stoff **lebendig** ist; in ihm vollziehen sich fortwährend jene Veränderungen des Stoffwechsels, des Aufbaus und des Verfalls, auf dem alle Lebenserscheinungen des pflanzlichen wie tierischen Organismus beruhen. Alle selbständigen Protoplasmagebilde, wie die einzellige Amöbe (**Abb. 14**) und die einzelnen Zellen unsres Körpers nehmen ja beständig Nahrungsstoffe in sich auf und scheiden die zersetzten, unbrauchbar gewordenen Stoffe wieder aus. Mit Rücksicht auf diesen Vorgang ist es unmöglich, vollkommen reines Protoplasma anzutreffen. Der chemischen Zerlegung wie jeder gründlichen wissenschaftlichen Untersuchung über-

haupt ist in dem Umstande eine weitere unüberbrückbare Kluft gesetzt, daß wir das Protoplasma niemals in seiner ursprünglichen Gestalt behandeln können, weil sich keine Analyse ausführen läßt, ohne daß dabei nicht auch zugleich das Leben vernichtet würde. Selbst bei der toten Masse hat sich ihr kennzeichnender Bestandteil, der Eiweißstoff, als ein äußerst verwickeltes, schwer zerlegbares Ge-

> Unendlich viel ist über den feineren Bau des Plasmas geforscht worden. Generationen von Gelehrten haben, bewaffnet mit allen Mitteln der modernsten Optik und Beleuchtungstechnik, in Rieseninstituten ihr Leben über Mikroskopen feinster Konstruktion zugebracht, haben wahre Leuchtturmscheine in die Tiefe dieses grauen Meeres gerichtet und sich die Augen trüb gesehen, haben es, als dies nichts fruchtete, mit den feinsten Farben der Welt nach allen Methoden gefärbt, mit den schärfsten Messern bis zu Scheiben von 1/100 Millimeter Feinheit geschnitten, es mit allen Säuren, Laugen und Lösungen zersetzt, im Ultramikroskop bei 5000facher Vergrößerung beobachtet, mit den besten photographischen Apparaten photographiert und die Photographien vergrößert, mit Stereoskopen betrachtet und kinematographisch verfolgt — und **haben sein Geheimnis nicht an den Tag gezogen.** F. Kahn.

menge erwiesen, und es wird wohl niemand behaupten können, dessen genaue chemische Zusammensetzung einwandfrei festgestellt zu haben.

Die unermüdlichen Anstrengungen der naturwissenschaftlichen Forschung, die Grenzen des Unbekannten immer weiter einzuschränken, können unter Umständen auch dahin führen, manche Dinge zu verschleiern, die für einen klaren Gedankenbau auf diesem Gebiete doch als unerläßliches



Phot. Universum-Film A. G. („Ufa"), Berlin.

Abb. 14. Amöben in Bewegung. (Amöboide Bewegung.) Zwei dicht aufeinander folgende Bilder (1. u. 6.) aus einem Filmstreifen, Mikrophotographien, bei starker Vergrößerung.



Abb. 15. Unsre Blutkörperchen: 500fache Vergrößerung einer dünnen Blutschicht kurze Zeit nach dem Verlassen des Körpers. a Rote Blutkörperchen, 5 Millionen in einem Kubikmillimeter, mindestens 50 Millionen in einem Tröpfchen Blut, wozu noch etwa 10 000 weiße Blutkörperchen (Abb. 16, 41 [9—12] und 116) je Kubikmillimeter kommen. Wir haben hier wahrlich eine „kleine Welt“ vor uns, und doch birgt ein jedes dieser (einzelligen) Gebilde, so verschwindend klein es auch ist, eine solche Fülle der wunderbarsten Eigenschaften, daß davon nur die wenigsten, und diese nur unvollkommen, bekannt sind. (Vgl. Abb. 16 und 115.)

Erfordernis anzusehen sind. Wir neigen so leicht zu dem Glauben, daß, wenn nur unsre Mikroskope etwas stärker wären und wir bessere und wirksamere Methoden des Färbens der Objekte und einer gründlicheren Durchführung chemischer Analysen und Synthesen erfinden könnten, es uns doch gelingen dürfte, das Wesen des Lebens oder der Materie zu ergründen. Dann, meinen wir, würden

wir vielleicht auf wissenschaftlichem Wege das alte Rätsel unsres Daseins überhaupt zu lösen imstande sein. Wir haben indes schon ziemlich die Grenze der möglichen Stärke des Mikroskops erreicht. Selbst wenn es uns gelänge, noch bessere Hilfsmittel zu erfinden, die es uns ermöglichten, auch die letzten Urteilchen in dem Bau des Protoplasmas zu erkennen, um wieviel wär.n wir dann dem eigentlichen Ziele nähergekommen? Müßten wir dann nicht den einzelnen kleinen Bestandteilen dieser lebenden Substanz dieselben Eigenschaften zuerkennen wie auch der ganzen Masse, d. h. also die Fähigkeiten, die wir allen Gesamtheiten protoplasmatischer Einheiten, wie Pflanzen, Vögeln oder dem Menschen, zuschreiben?

Betrachten wir uns selbst, so haben wir die Gewißheit, daß wir ein getrenntes, selbständiges Dasein führen, als vernunftbegabte, mit Wahl- und Willensfreiheit ausgerüstete Einzelwesen. Nahezu denselben Anspruch würden wir wohl auch für ein kluges Tier, etwa einen Hund oder einen

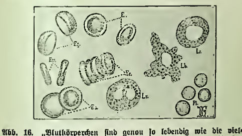


Abb. 16. „Blutkörperchen sind genau so lebendig wie die vielzelligen Lebewesen": Weiße Blutkörperchen (Leukozyten), „Freßzellen" in Ruhe (Lr) und in Bewegung (Lb); daneben rote Blutkörperchen (Erythrozyten) in verschiedenen Formen und Stellungen: in Scheibenform (Es); in Glocken- oder Napfform (Eg); von der Kante gesehen (Ess); in Geldrollenanordnung, zufolge ihrer Eigenschaft, sich beim Gerinnen aneinanderzulegen (Er; vgl. Abb. 15); Blutplättchen, denen nach neueren Anschauungen bei der Gerinnung des Blutes eine wichtige Rolle zufällt (Pl). 1199fache Vergrößerung.

Vogel, erheben. Wir zögern aber, wenn wir darüber ein Urteil abgeben sollen, wie viele dieser eigenartigen Fähigkeiten unabhängiger, freier Geschöpfe wir z. B. den einzelligen Organismen, wie der Amöbe (siehe Abb. 14 u. 33–38), oder unsern eignen Blutkörperchen (Abb. 15 u. 16) zusprechen dürfen. Und doch sind auch sie genau so lebendig wie die vielzelligen Lebewesen. Auch unsre Blutkörperchen bewegen sich, nehmen Nahrung auf, wachsen und sind augenscheinlich ebenso mit Vernunft begabt wie die höheren Lebensformen. Nehmen wir nun an, es gelänge uns, noch tiefer in die Naturgeheimnisse einzudringen, so daß wir den Aufbau des Chromatins (siehe Abb. 40) dieser Einzeller mit völliger Bestimmtheit in allen Einzelheiten darlegen könnten — würden wir dann imstande sein zu beweisen, daß das Leben mit seinen mannigfaltigen Eigenschaften diesen stofflichen Bestandteilchen der Zellen innewohnte? Hätten wir damit überhaupt etwas bewiesen? Oder würden wir nicht vielmehr zu der Anerkennung gezwungen sein, daß die einfachste und vernünftigste Auffassung der ganzen Frage doch in der Erkenntnis liegt, in der lebenden Materie nur eine außerordentliche Kundgebung göttlichen Waltens, dessen unmittelbare Gegenwart, in einer Weise wahrzunehmen, wie wir es in dem leblosen Stoff nicht so ohne weiteres können? Hier scheint mir denn doch die Grenze unsres Wissens zu liegen; mehr dürften wir wohl kaum je erfahren.

Wenn wir sorgfältige Untersuchungen darüber anstellen, worin sich die lebenden Körper von den anorganischen unterscheiden, so werden wir finden, daß die Hauptunterschiede in ihrem Ursprunge liegen. Wachstum allein ist noch nicht gleichbedeutend mit dem Begriff des Lebens; denn auch Kristalle wachsen an der Außenseite. (Abb. 17–19.) Desgleichen weisen die Aufzehrungserscheinungen chemisch aufeinander wirkender anorganischer Flüssigkeiten, wenn ihnen z. B. eine lösliche Masse zugesetzt wird, ähnliche Erscheinungen auf, wie wir sie bei den Lebewesen im Wachstumsvorgang durch Nahrungsaufnahme beobachten.



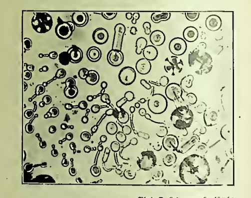
Phot. Techno-Photogr. Archiv, Berlin-Friedenau.

Abb. 17. Auch Kristalle wachsen: Quarz, gefunden bei Usingen, Taunus. (Mineralog. Institut, Berlin.) Das Wachstum der Kristalle erfolgt, indem sich auf die vorhandenen Flächen immer neue Schichten von Kristallmasse gleichförmig auflagern.



Phot. O. Lehmann, Karlsruhe.

Abb. 18. Kristalle mit ebenen Flächen und Kanten (Naphtylamin).



Phot. O. Lehmann, Karlsruhe.

Abb. 19. Flüssige Kristalle.



Phot. O. Lehmann, Karlsruhe.

Abb. 28. Flüssige (scheinbar lebende) Kristalle. Wachstum und Bewegung bedeutet nach nicht Leben: Abb. 1 zeigt Kristalle mit ebenen Flächen und Kanten, die sich beim Wachsen gleichlaufend verschieben. Aber schon geringe Zusätze genügen, Flächen und Kenten zu krümmen. Als das wesentliche Erkennungszeichen des „Kristalls“ gilt die Verschiedenheit der Eigenschaften nach verschiedenen Richtungen und die Fähigkeit, in ihrer übersättigten Läsung weiter zu wachsen. Derartige Gebilde zeigt auch Abb. 18;

Ebensowenig ist Bewegung ein kennzeichnendes Merkmal des Lebens; lassen doch ruhende Samenkörner, die jahrtausendelang ihre Keimfähigkeit bewahren, keinerlei Bewegungserscheinungen erkennen, während auch anorganischer Schaum, mit Flüssigkeiten von verschiedener Zusammensetzung in Berührung gebracht, in seinem Gebaren sehr an die Verrichtungen der lebenden Materie erinnert. (Abb. 20.) Desgleichen muß auch von der Reizbarkeit, dieser hervorstechenden Eigenschaft der lebenden Substanz, gesagt werden, daß sie nicht ausschließlich ihr zukommt, da es viele anorganische Stoffe gibt, die äußeren Reizen gegenüber eine gleich große Empfindlichkeit zu bekunden scheinen. In bezug auf ihren Ursprung besteht jedoch ein wesentlicher, beide von Grund aus trennender Unterschied. Lebende Substanz entsteht stets nur aus einer schon vorhandenen lebenden. Sie kann nicht aus dem Leblosen hervorgehen; jedenfalls ist dies noch niemals seit dem Anfange wissenschaftlicher Beobachtungen der Fall gewesen, obgleich die gesamte Gelehrsamkeit und Technik tausender Chemiker und Mikroskopiker sich dieser Frage gegenüber vereinigt hat.

An dieser Stelle scheint es angebracht, einen Klassiker anzuführen, der sich mit diesem Gegenstande beschäftigt hat und dessen Zeugnis heute noch ebenso wahr ist wie vor fünfzig Jahren, als er seine Worte niederschrieb:

„Um Klarheit zu gewinnen, suchen wir uns zuerst die zwei großen Naturreiche, das anorganische und das

---

diese sind aber nicht fest sondern flüssig und sind daher von ihrem Entdecker O. Lehmann „flüssige Kristalle" genannt worden. Ihre Flächen sind infolge der Oberflächenspannung meist gekrümmt. Bei seinen langjährigen Forschungen fand er auch sogenannte scheinbar lebende Kristalle, wie wir sie auf Abb. 20 nach einer Momentphotographie sehen. Die eigentlichen Paraazoxyzimtsäure-Kristalle in ihrer flüssigen Phase sind Sphärokristalle mit einer Abplattungsfläche. Durch Quellung wachsen aus dieser Abplattungsfläche Würmer heraus, die sich lebhaft schlängeln, oder es bilden sich Stäbchen im Aussehen von Bakterien, die infolge verschiedener Konzentration der Lösung langsam fortkriechen, zusammenfließen und auch sich selbst teilen können. (K. O. Lehmann.)

organische, im Licht des Gesetzes der Lebensentstehung vor Augen zu stellen. Was ist wesentlich damit gesagt, daß kein Leben aus sich selbst entsteht? Es ist damit gesagt, daß der Übergang aus dem Mineralreich ins Pflanzen- oder Tierreich hermetisch verschlossen ist. Die anorganische Welt ist von der Welt des Lebens durch Schranken getrennt, die noch niemals von jener überschritten worden sind. Kein Wechsel in d n Bestandteilen, keine Veränderung in der Umgebung, keine Chemie, keine Elektrizität, keine sonstige Kraft, keinerlei Entwicklung ist imstande, irgendwelchem Atom des Mineralreichs das Merkmal des Lebens zu verleihen. Nur wenn irgendeine Lebensform sich in diese todesstarre Welt hinabläßt, können die toten Atome mit den Eigenschaften des Lebens ausgestattet werden: ohne diese vorausgehende Berührung mit dem Leben bleiben sie für immer im Bereich des Anorganischen.

Es ist ein tief geheimnisvolles Gesetz, welches in dieser Weise die Pforten des Lebens bewacht. Was in der weiten Natur könnte uns mehr zum Nachsinnen auffordern als der Anblick dieser hilflos toten, durch das Gesetz der Biogenesis vom Reich des Lebens abgeschiedenen Welt, der die Möglichkeit einer Auferstehung innerhalb ihrer Grenzen für immer versagt ist ... Die physikalischen Gesetze können uns die anorganische Welt, die biologischen Gesetze können uns die Entwicklung der organischen Welt erklären; über den Punkt aber, wo beide sich berühren, über das geheimnisvolle Grenzgebiet zwischen Leben und Tod, schweigt die Wissenschaft. Es ist, als ob Gott alle Dinge am Himmel und auf Erden in die Hand der Natur gelegt, sich aber den einen Punkt, die Entstehung des Lebens, für sein unmittelbares Eintreten vorbehalten hätte."[1]

Es ist überflüssig, diese so klar hervortretende Tatsache noch weiter zu betonen, daß durch keinen natürlichen Vorgang leblose Masse in Leben umgestaltet werden kann. Auch würde ich es als eine Vermessenheit ansehen, wollte ich versuchen, durch recht kunstvolle Worte noch ausführlicher

[1] Henry Drummond, „Das Naturgesetz in der Geisteswelt", S. 53 f.

und nachdrücklicher, als es oben geschehen ist, auf die Vollständigkeit hinzuweisen, mit der das Gesetz der Lebensentstehung die Wahrheit einer wirklichen Schöpfung bestätigt; die Erhabenheit und Wichtigkeit dieses Gesetzes würde dadurch nur herabgesetzt werden.

II.

Einige der eindrucksvollsten Lehren über diesen Gegenstand ergeben sich aus der Betrachtung der Entwicklungsgeschichte dieses Gesetzes der Biogenesis, wonach Leben nur aus vorhandenem Leben entstehen kann. Gehen wir zurück in die Geschichte, die zur Entdeckung und Begründung des Gesetzes führte, so können wir nicht dem sich uns machtvoll aufdrängenden Gedanken entrinnen, daß die unzähligen heute bestehenden und sich gesetzmäßig fortpflanzenden Lebensformen ursprünglich nur durch eine unmittelbare, wirkliche Schöpfung ins Dasein gerufen sein müssen, die in allen wesentlichen Grundzügen von den sich in unsrer Zeit abspielenden Naturvorgängen abweicht.

Die bedeutendsten Gelehrten im alten Griechenland und Rom waren nicht in unserm Sinne mit den Wahrheiten dieses großen Gesetzes bekannt. Aristoteles (Abb. 21), die Verkörperung der damaligen naturwissenschaftlichen Erkenntnis, lehrte ausdrücklich, daß Flöhe, Würmer, wie auch Mäuse und Frösche von selbst aus der feuchten Erde entstünden. Er behauptete: „Alle trocknen Gegenstände oder Körper, die feucht werden, und alle feuchten Körper, die trocken werden, erzeugen tierisches Leben.“ Nach Virgil entstanden Bienen aus den verfaulenden Eingeweiden eines jungen Bullen. Solcherart waren die Anschauungen und Lehren der Griechen und Römer, ja, selbst der Wissenschaftler in dem auf die Reformation folgenden Zeitalter, obwohl manche von ihnen über recht bedeutende Kenntnisse in der Tier- und Pflanzenkunde verfügten.

Sogar noch bis in die neuere Zeit hat man ähnliche Ungereimtheiten gelehrt. Van Helmont, ein berühmter Alchimist und Arzt zur Zeit der glanzvollen Herrschaft Ludwigs XIV., vertrat in seinen Schriften den Standpunkt: „Die

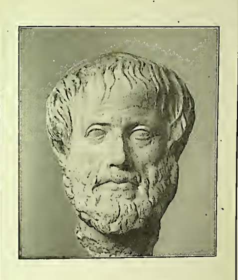


Abb. 21. Aristoteles (384—322 v. Chr.).

(Aus dem Wiener Kunsthist. Museum, Antikensammlung Nr. 179; die Nase ist in Marmor ergänzt.)

(Techno-Photogr. Archiv.)

aus den Sümpfen aufsteigenden Gerüche erzeugen Frösche, Schnecken, Blutegel, Gräser nebst andern Dingen." Als Anweisung, wie man kurzerhand einen Topf voll Mäuse hervorbringen könne, gibt er an, daß es genüge, ein Gefäß mit Getreide zu füllen und dann die Öffnung mit einem alten, schmutzigen Hemd zuzustopfen. In etwa einundzwanzig Tagen würde die durch das schmutzige Hemd in Verbindung mit dem Duft des Getreides entstandene Gärung den Weizen in Mäuse verwandeln. Der gelehrte Arzt versichert uns dann in feierlichster Weise, daß er diesem wunderbaren Vorgange selber als Zeuge beigewohnt habe, und fährt weiter fort: „Die Mäuse kommen ausgewachsen zur Welt und sind beiderlei Geschlechts vorhanden. Zur Fortpflanzung der Art genügt es, beide zu paaren."

Hier folgt eine weitere Anweisung desselben Verfassers: „Höhle einen Ziegelstein aus, tue etwas gestoßenes Basilienkraut in das Loch, und lege dann einen zweiten Stein darauf, derart, daß die Höhlung vollständig zugedeckt ist. Setze diese zwei Ziegelsteine nun der Sonne aus, und im Verlaufe weniger Tage wird der wie ein Gärmittel wirkende Duft des Krautes dieses in wirkliche Skorpione (Abb. 31) umwandeln."[1]

Sir Thomas Browne, der berühmte Verfasser von „Religio Medici", äußerte Zweifel darüber, daß Mäuse aus Fäulnis entstehen könnten; seine Einwände wurden aber alsbald von einem andern Gelehrten, von Alexander Roß, in der nachstehenden, als maßgebend geltenden Beweisführung erledigt:

„Ebensogut könnte er [Sir Thomas Browne] daran zweifeln, daß Würmer aus Käse und Holz, Käfer und Wespen im Kuhdung erzeugt werden, ferner Schmetterlinge, Heuschrecken, Schaltiere, Schnecken, Aale usw. aus faulenden Stoffen entstehen, welche die Neigung besitzen, die Gestalt jener Geschöpfe anzunehmen, denen sie sich jeweilig nach Art der Bildsamkeit ihres Stoffes am besten anpassen können. Diese Dinge anzuzweifeln, wäre ja damit gleich-

[1] „Louis Pasteur, His Life and Labours", S. 80.

bedeutend, die Vernunft und die Erfahrung überhaupt in Frage zu stellen. Glaubt er dies nicht, so braucht er nur nach Ägypten zu gehen, wo er die Felder voller Mäuse finden wird, die zum großen Unglück der Ägypter aus dem Nilschlamm erzeugt werden." [1]

Wenn wir bedenken, daß solche Torheiten noch vor kaum zweihundert Jahren als die Weisheit der Gelehrten galten, dann werden wir begreifen können, wie auch die Lehre von der Biogenesis tatsächlich noch recht jung ist. Beiläufig müssen wir uns denn doch die Frage stellen, wie nur die Menschen früherer Zeitalter die große Schöpfungswahrheit verstehen und in dem Maße würdigen konnten, wie es uns heute möglich ist.

> Eine Geschichte der „Irrtümer der Menschheit" ist noch nicht geschrieben; aber sie würde ebenso viele Bände füllen wie die umfangreichste „Enzyklopädie des menschlichen Wissens".
>
> E. Dennert.

Der erste bedeutsame Schritt in der Widerlegung dieser alten heidnischen Lehre der spontanen oder Urzeugung wurde im Jahre 1663 von dem Italiener Redi unternommen. Er beobachtete, wie bei dem in Zersetzung übergehenden Fleische sich stets Fliegen aufhielten, ehe Maden auftraten; nun traf er eine Vorrichtung, die Fliegen an der unmittelbaren Berührung mit dem Fleische zu hindern. Dasselbe verdarb wie sonst, ohne indes Maden zu erzeugen, während das der bloßen Luft ausgesetzte von Maden wimmelte. Bei weiteren Versuchen mit irdenen, mittels Drahtgaze gesicherten Krügen ergab sich, daß die Fliegen, durch den Geruch angelockt, ihre Eier (Abb. 22) auf das Netz ablegten, wo sie ausgebrütet wurden; in dem Fleische selbst, das von den Fliegen nicht berührt werden konnte, waren dagegen keine Maden entstanden. (Abb. 23.) Seit jenen

[1] „Encyclopaedia Britannica", Bd. I, S. 64.



Phot. Techno-Phot. Archiv.
Abb. 22. Eier einer Fleischfliege. (Stark vergrößert.)

Tagen brach sich dann die Erkenntnis immer weiter Bahn, daß wenigstens für alle größeren und höheren Lebensformen der wenige Jahre zuvor verkündete Satz Harveys (Abb. 24) doch Gültigkeit habe, daß alles Lebendige nur von schon vorhandenem Leben abstammen könne.

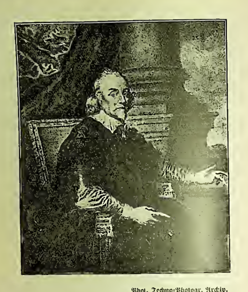
Die Erfindung des Mikroskops (Abb. 25) brachte aber die Streitfrage über die Entstehung des Lebens von neuem ins Rollen. Nachdem im Jahre 1683 zuerst die Bakterien entdeckt wurden, stellte es sich auch bald heraus, daß diese nebst andern niederen Organismen sich in unzähliger Menge

> Innerhalb aller Gebiete, über die unsere Erfahrung reicht, findet eine generatio spontanea, d. h. Urzeugung, nicht statt.
>
> E. Strasburger.



Photogr. Dr. Joh. Bergner.

Abb. 23. Entwicklung d. blauen Schmeißfliege (Calliphora vomitoria). Diese Fliege legt ihre Eier, „Schmeiß" genannt, in großer Zahl ab auf Fleisch jeder Art. Haben die ihnen entschlüpften Maden oder Larven nach 8—14 Tagen ihre volle Größe erreicht, so werden sie durch bloße Verdickung der Haut zu tonnenförmigen Puppen, aus denen nach weiteren 14 Tagen die Fliegen ausschlüpfen. Eine andre Schmeißfliege, die graue Fleischfliege (Sarcophaga carnaria), ist vivipar, d. h. sie legt keine Eier, sondern gebiert Maden, die bereits im Mutterleibe aus dem Ei schlüpfen.



Phot. Techno-Photogr. Archiv.

Abb. 24. William Harvey, engl. Physiolog, Entdecker des Blutkreislaufs und Begründer der neueren Physiologie; geb. 1. April 1578 in Folkestone bei Dover, gest. 3. Juni 1658 in Hampstead. Nach vielen Jahren mühevollen, eifrigen Forschens, nach Beobachtung der Hühnchen im Ei und Beschäftigung mit den Embryonen der Vierfüßer stellte er in seinem aufsehenerregenden Werk „Über die Zeugung der Tiere" (1651) den berühmten Grundsatz auf: Omne vivum ex ovo, d. h. „Alles Lebendige kommt aus dem Ei" (oder, wie man heute sagt, „Kein Ei ohne Ei"), wodurch er die bis dahin herrschende Annahme einer Urzeugung ins Wanken brachte. H., dem außer seiner Menschenfreundlichkeit und Bereitwilligkeit zu aufopferungsvollem Dienst an seinen Nächsten schlichte Frömmigkeit und ernster religiöser Sinn nachgerühmt werden, ließ sich — nach Boyle — leiten von dem Gedanken an eine „alles zuvorbedenkende Fürsorge" in der Natur.

in allen organischen Stoffen vermehren und daran durch keinerlei Verschlußvorrichtungen, wie Gaze oder dergleichen, gehindert werden konnten. Hier schien nun eine völlig neue Grundlage für spontane Zeugung geschaffen. Man



Deutsches Museum, München.

Abb. 25. Mikraskap von Rabert Haake, einem englischen Physiker, Mathemntiker und Astronamen (geb. 18. Juli 1635 auf der Insel Wight, gest. 3. März 1703 in Landan), der s. Z. (1685) schan erkannte, daß die van ihm untersuchten Teile van Pflanzen nicht aus einem gleichartigen Staff bestanden, sondern aus bienenzellenähnlichen Gebilden — den „Zellen" — zusammengesetzt waren.

gab zwar offen zu, daß zur Entstehung der höheren Lebewesen der natürliche Vorgang der Zeugung durch ein andres gleichartiges Lebewesen vorausgesetzt werden müsse; anderseits sagte man sich aber: Beweisen nicht diese mi-



Abb. 26. Entenmuscheln (Lepas anatifera) aus der Nähe der Azoren; von Kapitän Gundwall gefunden.

(Zoologisches Institut, Berlin.)

Diese Tiere sind keine Muscheln sondern Gliederfüßer von der Ordnung der Ziripedier oder Rankenfüßer (Cirripedia), der einzigen Gruppe festsitzender Gliederfüßer. Etwa die Hälfte der Arten heften sich mittels eines biegsamen, muskulösen Stieles an im Wasser sich bewegenden Gegenständen, Schiffskielen und dgl., oder an Tieren, welche ihren Aufenthaltsort viel verändern (z. B. Haie), fest. Die abgebildete Art findet man oft an Bimssteinen, an denen die Tiere, von Winden und Strömungen abhängig, weitere Reisen machen.

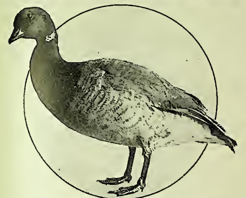
Phot. Techno-Photogr. Archiv.

kroskopischen Organismen gerade das Vorhandensein „einer stetig fließenden Quelle der Urzeugung, aus der die Anfangsschritte in der Entwicklung lebender Organismen unter günstigen Bedingungen aus der anorganischen Materie immer wieder aufs neue hervorgingen"?[1]

In einer Schilderung der wechselvollen Entwicklungsgeschichte der Lehre von der Biogenesis darf jene anmutige Erzählung von den berühmten Bernikelgänsen doch nicht fehlen. Ein umfangreicher bildgeschmückter Bericht über deren

[1] „Encyclopaedia Britannica", Bd. I, S. 64.

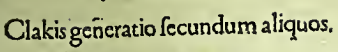
vermeintliche Naturgeschichte erschien noch in einem der ersten Bände der Royal Society von London. Nach jener Schilderung sollten die Knospen bestimmter in der Nähe des



Phot. Techno-Phot. Archiv.

Abb. 27. Bernikelgans (Anas bernicla; Branta bernicla). (Zoologisches Institut, Berlin.)

„Die Ringelgans (Baum-, Barnakel-, Berniklas-, Brand-, Rottgans, Meergans, Branta bernicla L.) . . . lebt auf den Küsten der Alten und Neuen Welt. . . . Nach alter Sage sollte die Ringelgans nicht aus Eiern entstehen, sondern auf den Ästen der Uferbäume wachsen, dann ins Wasser fallen und dort ihre Jugendentwicklung durchmachen. [Hierzu Abb. 28.] Sie wurde deshalb jahrhundertelang als Fastenspeise verzehrt. . . . Die klerikalen Schriftsteller verteidigten mit Eifer die Entstehung aus faulendem Holz und wollten den Jugendzustand des Vogels in der Entenmuschel (Lepas anatifera) erkennen. Nach der einem Schinken (perna) ähnlichen Gestalt der letzteren erhielt die Gans ihren Namen. Erst nach wiederholtem kirchlichem Verbot verschwand die Ringelgans aus der Liste der Fastenspeisen.“ Meyers Konv.-Lex., 6. Aufl., Bd. 7, S. 322, Art.: „Gänse“. In demselben Sinne führte man den Ursprung von Enten auf den Entenbaum (Anatifera arbor) zurück.



Phot. Techno-Phot. Archiv.

Abb. 28. Entstehung der Bernikelgänse aus Entenmuscheln. Darstellung nach einem alten Holzschnitt aus dem Werk: Ulyssis Aldrovandi philosophi et medici ornithologiae, Bonon 1645.
(Zoologisches Institut, Berlin.)

„Dabei war schon 1598 das ausführliche Tagebuch de Veers in zahlreichen Sprachen weit verbreitet, in dem auch die Entdeckung Spitzbergens und damit der Brutplätze der Bernikelgans durch Barents ausführlich geschildert wird.“ „Kosmos, Handweiser für Naturfreunde“, Heft 4, Jahrg. 1914, S. 176.

Meeres wachsender Bäume Entenmuscheln hervorbringen, aus denen, wenn sie ins Wasser fielen, sich diese sagenhaften Bernikelgänse entwickelten. (Abb. 26–28.) Auch sollten wir Huxleys Bathybius Haeckelii nicht unerwähnt lassen. Hierbei handelte es sich um ein formloses, unbestimmtes Gebilde, um eine schleimige Masse, die angeblich in großen Mengen in der Meerestiefe vorkommen und den Urstoff darstellen sollte, von dem, als der unerschöpflichen Quelle, alle andern Lebensformen sich entwickelten. Nicht lange nachdem Huxley (Abb. 30) diesem vermeintlichen Protoplasma seinen wissenschaftlichen Namen gegeben hatte, im Jahre 1868, stellte es sich heraus, daß man es hier nur mit einem durch Alkohol im Meerwasser ausgefällten gallert-

Das Leben auf der Erde ist, soweit unsre Beobachtung reicht, ein ununterbrochenes, zusammenhängendes; jedes Lebendige stammt von Lebendigem ab. R. Hesse.

artigen Gips zu tun hatte, also einem umständlichen Erzeugnis des Laboratoriums, und nicht, wie man geglaubt hatte, mit einem Naturerzeugnis der Meerestiefe. Die Enttäuschung im Lager der Gegner der Biogenesis war begreiflicherweise sehr groß; die in dieser Erfahrung liegende Lehre ist indes auch für unsre Zeit nicht ohne Wert.

Die meisterhaften Arbeiten Tyndalls und Pasteurs (Abb. 29) auf dem Gebiete der Bakterien und Protozoen sind, wie jene Redis in bezug auf die größeren Organismen, als Errungenschaften unsrer neueren Geschichte allgemein bekannt, so daß eine Erörterung weiterer Einzelheiten in diesem Zusammenhange nicht erforderlich erscheint. Alle unsre neueren Fortschritte in der Behandlung und Verhütung von Infektionskrankheiten, die großartigen Triumphe der Chirurgie, beruhen ja insgesamt auf dieser festbegründeten, großen Wahrheit, daß Leben nur aus vorhandenem Leben entsteht. Im Vertrauen auf die Gültigkeit dieses biogeneti-

Wie das Leben entstanden sei, darüber hat noch niemand etwas anderes als Vermutungen und Hypothesen beigebracht. Büchner.

schen Gesetzes macht die Hausfrau ihre Fruchtvorräte ein, und weil wir alle daran glauben, verwenden wir Desinfektionsmittel sowie Sterilisatoren und bedienen uns sonstiger Schutzvorrichtungen zur Fernhaltung von allerlei Keimträgern.

III.

Welches sind nun die Lehren, die wir aus dieser großen Tatsache ziehen können, und in welcher Beziehung steht diese Wahrheit zu der ehrwürdigen biblischen Lehre einer wirklichen Schöpfung?

Heute entsteht also Leben nur aus schon vorhandenem Leben. Es hat aber einen Zeitpunkt gegeben, da noch kein Leben auf der Erde bestanden hat. Es bedarf nun keiner besonders großen Übung „philosophischen Glaubens", wie Huxley sich ausdrückt, „jenseits des Abgrundes geologisch verzeichneter Zeit" zu schauen, um zu erkennen, daß am Anfang der Dinge ein wunderbares Ereignis stattgefunden haben muß, das in jeder wesentlichen Hinsicht von allen heutigen Naturvorgängen entschieden abweicht — der Anfang des organischen Lebens. Käme dies aber nicht einer wirklichen Schöpfung im althergebrachten Sinne des Wortes gleich? Dieser unvermeidlichen Folgerung können wir nicht entgehen. In Wissenschaft und Philosophie weist nichts darauf hin, daß die Erschaffung des Lebens aus dem Nichtlebenden etwa auf ein winziges Protoplasmaklümpchen beschränkt geblieben wäre. Da es unstreitig feststeht, daß es zur Erzeugung des Lebens einer

Die Wissenschaft bleibt auf die Frage: „Wie entstand die erste Zelle?" die Antwort schuldig. H. Cohn.

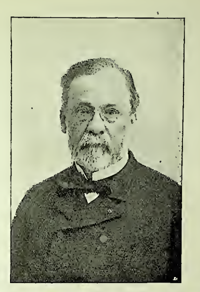
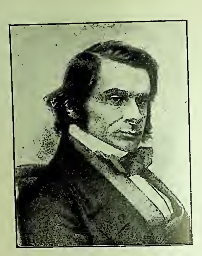


Abb. 29. Louis Pasteur, französischer physiologischer Chemiker, geb. 27. Dez. 1822 in Dôle, gest. 28. Sept. 1895 in Villeneuve l'Etang. Er gelangte durch seine Forschungen zu dem wichtigen Ergebnis, daß keine Gärung ohne Organismen stattfindet. Er entzog durch seine Versuche der Lehre von der Urzeugung die letzte Stütze. Das Ergebnis seiner Untersuchungen gestattet niemand mehr, zu behaupten, daß mikroskopische Wesen ohne ihnen ähnliche Eltern zur Welt kommen. Große Verdienste erwarb er sich auch um die Erforschung der ansteckenden Krankheiten. Welche Folgerungen er aus den Ergebnissen seiner Forschung zog, beweist sein bekannter Ausspruch: „Gerade weil ich nachgedacht und studiert habe, bin ich gläubig geblieben wie ein Bretone, und hätte ich noch mehr nachgedacht und noch gründlicher studiert, so wäre ich gläubig geworden wie eine Bretonin!"



Deutsches Museum, München.

Abb. 30. Thomas H. Huxley, englischer Naturforscher und Anatom, geb. 4. Mai 1825 in Ealing bei London, gest. 29. Juni 1895 in London. Nach einer mehrjährigen Reise um die Erde stellte er sich ganz in den Dienst des weiteren Ausbaus und der Verbreitung des Darwinismus und wurde „einer seiner kühnsten und geistvollsten Verfechter“. Er verhalf dieser Lehre zu einer ungeahnten Bedeutung. Diesen Erfolg muß man teils seiner glänzenden Befähigung zum Schriftsteller und Redner, teils seiner unbedingten Aufrichtigkeit und Ehrlichkeit zuschreiben. Er war das Opfer eines zu großen Glaubens an die unbewiesenen Behauptungen der Geologie, die man damals lehrte, wiewohl er bereits mehr als irgendeiner seiner Zeitgenossen den Widersinn der ihr zugrunde liegenden Gedankengänge empfand und deshalb die Schwierigkeiten und Lücken des Darwinismus nicht verkannte.

wirklichen Schöpfung bedurfte, so spricht auch nichts gegen die vernunftgemäße Annahme einer überall auf der ganzen Erde zur gleichen Zeit wirkenden schöpferischen Macht, wie sie in der Bibel gelehrt wird. Wenn es also einem höheren Wesen überhaupt zweckdienlich schien, Leben zu schaffen, warum sollte es sich denn mit einem oder zwei Teilchen protoplasmatischer Einheiten begnügen? Ein Baumeister, der in der Lage ist, seine Ziegelsteine und andere Baustoffe selber herzustellen, wird doch sicherlich daraus bauen können, was ihn gutdünkt. Der gesunde Verstand sagt uns, daß sich der Schöpfer bei der Erschaffung des Lebens am Anfang nicht auf einzelne wenige, über die Erde zerstreute Protoplasmafleckchen beschränkte. Die Fähig-

Ein unlösbares Rätsel, bei dem wir nur an die unerforschliche Macht eines Schöpfers appellieren können, ist, ebenso wie der erste Ursprung der Erdmasse, auch die Entstehung organischer Wesen. B. Cotta.

keit, überhaupt Leben aus der leblosen Masse zu schaffen, schließt doch gleicherweise die Fähigkeit in sich, vollständig ausgewachsene Bäume, Vögel oder andre Lebewesen in einem Tage von vierundzwanzig Stunden hervorzurufen, ohne darauf Monate oder Jahre warten zu müssen, wie es zur heutigen Zeit der Fall ist.

Was wir in unsrer Betrachtung in bezug auf den Stoff und die Kraft festgestellt haben, gilt nicht minder auch für das Leben. Der biblische Schöpfungsbericht bleibt unangetastet bestehen, denn auch die neuere Wissenschaft zwingt uns, an eine Schöpfung zu glauben als an den allein möglichen Ursprung des Lebens, eine allem heutigen Geschehen völlig wesensfremde Schöpfung, die sich nie in den Plan einer gleichförmigen, gesetzmäßigen Entwicklung hineinbringen läßt.



Abb. 31. Skorpion (Opisthacantus Bicfo), eine große Art aus Kamerun, giftig.

(Benutzung der Aufnahme mit freundlicher Genehmigung der Firma Carl Hagenbeck, Stellingen b. Hamburg.)

Die wichtigste Feststellung, welche der Naturforscher tagtäglich macht, ist, daß die Natur kein Chaos ist, sondern alles Weltgeschehen sich nach Gesetzen vollzieht. Unter bestimmten Bedingungen ruft eine Veränderung A immer dieselbe Veränderung B hervor. Es ist nur logisch, hieraus zu folgern, daß ein Gesetzgeber existieren muß, ein höchstes geistiges Prinzip, welches wir Gott nennen und an den wir glauben, um unser Denken zu einem Abschluß zu bringen.

L. Plate.

Ich hatte mich an der Weisheit des Schöpfers versündigt und dafür meine gerechte Strafe empfangen; ich wollte sein Werk verbessern, und in meiner Blindheit glaubte ich, daß in der wundervollen Kette von Gesetzen, welche das Leben an die Oberfläche der Erde fesseln und immer frisch erhalten, ein Glied vergessen sei, was ich, der schwache, ohnmächtige Wurm, ersetzen müsse.

J. v. Liebig.



Deutsches Museum, München.

Abb. 32. Matthias Jakob Schleiden, Naturforscher, geb. 5. April 1804 in Hamburg, gest. 23. Juni 1881 in Frankfurt a. M. Er wurde richtunggebend für die botanische Wissenschaft und brachte die Erkenntnis, daß der Aufbau der Pflanzen auf die Zelle als Grundform zurückzuführen ist, zur allgemeinen Anerkennung. Obgleich er den Darwinismus anerkannte, glaubte er an eine göttliche Weltordnung und bekämpfte den Materialismus, der sich nach seiner Auffassung nicht aus den naturwissenschaftlichen Fortschritten sondern aus den philosophischen Rückschritten seiner Zeit ergab.

Viertes Kapitel.

Die Zelle und ihre Lehren.

I.

In seiner gewohnten kraftvollen Ausdrucksweise hat Henry Drummond uns ein Bild jener wunderbaren Tatsache entworfen, die wir in der gesamten Lebewelt beobachten, daß nämlich die Zellen aller Pflanzen und Tiere einander geradezu überraschend ähnlich sind, eine Erscheinung, die in ganz besonderem Maße bei den einzelnen Eizellen zutrifft als dem gemeinsamen Ausgangspunkte aller organischen Wesen. Es wird niemand schwer fallen, die Unterschiede zwischen einer Eiche, einer Palme oder einer Flechte zu erkennen, wobei der Botaniker wohl auf besondere wissenschaftliche Merkmale hinweisen wird, die er als Sachkundiger an ihnen wahrnimmt. Nun sagt Drummond weiter: „Wenn aber die ersten jungen Keime dieser drei Pflanzen ihm vorgelegt werden, um sie zu klassifizieren, so vermag er es nicht. Ja, er kennt sie nicht einmal voneinander. Der schärfsten Untersuchung durchs Mikroskop ausgesetzt, verraten sie kein Merkmal ihrer Art. Der genauesten Analyse des Chemikers gegenüber bewahren sie ihr Geheimnis."

„Die Versuche mit tierischen Embryonen haben dasselbe Ergebnis. Man nehme die Eizelle des Wurmes, des Adlers, des Menschen selbst, man lasse den geschicktesten Beobachter sie der genauesten Prüfung unterziehen, um das eine vom andern zu unterscheiden — er vermag es nicht. Ja, was noch erstaunlicher ist: man vergleiche die Pflanzenkeime mit den Tierkeimen, und man wird immer noch nicht den Schatten eines Unterschiedes wahrnehmen. Die Eiche, die Palme, der Wurm, der Mensch haben einen und den-

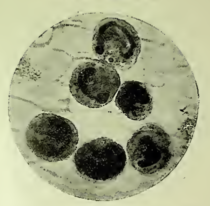
selben Lebensanfang. Gleichviel zu wie verschiedenen Formen sie sich nachmals entwickeln, ob sie zu Wasser oder Land leben, kriechen oder fliegen, schwimmen oder aufrecht gehen, denken oder vegetieren: im Embryo, wo er sich zuerst dem Auge der Wissenschaft darbietet, sind sie nicht unterscheidbar. Der Apfel in Newtons Garten, Newtons kleiner Hund Diamond und der große Newton selbst haben ihr Leben von einem und demselben Punkt begonnen."[1]

In dieser Schilderung nimmt Drummond natürlich Bezug auf die einfache Form der ursprünglichen Eizelle, wie sie „sich zuerst dem Auge der Wissenschaft darbietet".

> Es ist eine höchst interessante und bezeichnende Tatsache, daß alle Embryonen einander gleichen und daß es oft geradezu unmöglich ist, ein entstehendes Schaf von einem entstehenden Menschen, dessen künftiges Genie vielleicht die Welt in Bewegung versetzen wird, zu unterscheiden. L. Büchner.

Während nun wohl gewisse geringfügige Eigentümlichkeiten (wie die Anzahl der vorhandenen Chromosomen; s. Abb. 41) als kennzeichnende Merkmale der Zellen bestimmter Arten aufgedeckt worden sind, haben Drummonds Worte im Grunde genommen auch heute noch dieselbe Gültigkeit. Möglicherweise liegt es an der Unvollkommenheit unsrer technischen Hilfsmittel, an der Schwäche unsrer Mikroskope, daß diese wunderbaren Protoplasmakörper, der Grundstoff alles organischen Lebens, unsern Augen noch immer völlig unterschiedslos erscheinen. Gleichwohl ist es aber auch möglich, daß sie in bezug auf Bau und chemische Zusammensetzung einander tatsächlich gleich sind und wir es nur auf die stets vorhandene, darüber sorgfältig waltende Fürsorge des großen Urhebers der Natur

[1] Henry Drummond, „Das Naturgesetz in der Geisteswelt", S. 257f.



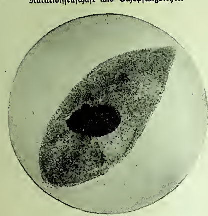
Phot. E. Leitz.

Abb. 33. Protozoen oder Urtierchen: Glockentierchen (Vorticella). Tierischer Einzeller aus der Familie der Infusorien, bei 150facher Vergrößerung. Weitaus die meisten Wesen der Welt sind Einzeller.

zurückführen müssen, daß ein Teil der Zellen sich in ganz bestimmter Weise „nach seiner Art" entwickelt, ein andrer hingegen nach einer verschiedenen Richtung gleichfalls „nach seiner Art". Das **Protoplasma** selbst, woraus sie alle ohne Ausnahme bestehen, bleibt sich jedoch gleich, wo immer es auch gefunden wird, soweit alle wissenschaftlichen Untersuchungen dies bisher haben ermitteln können.

II.

Der Wissenschaft sind zahlreiche Arten einzelliger Lebewesen bekannt, die ein selbständiges, einzelnes Dasein führen. Zu den einzelligen pflanzlichen Organismen gehören die Bakterien, zu den tierischen Einzellern die Protozoen oder Urtierchen (Abb. 33 u. 34). Der geneigte Leser wolle entschuldigen, wenn ich an dieser Stelle scheinbar der später



Phot. E. Leitz.

Abb. 34. Protozoen oder Urtierchen: Pantoffeltierchen (Paramaecium). Ein Infusorium oder Aufgußtierchen, das nur aus einer Zelle besteht, 800fach vergrößert.

noch ausführlicher zu erörternden Frage über die „Arten“ etwas vorgreife, und doch halte ich es für erforderlich, schon in diesem Zusammenhang kurz auf die „Beständigkeit“ der einzelligen Lebensformen einzugehen.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, daß u. a. Malaria, Amöbendysenterie und Syphilis durch Mikroorganismen des Tierreiches verursacht werden (Abb. 35), die meisten Krankheiten indes, wie Cholera, Typhus, Pest, Lungenentzündung, Diphtherie, Tuberkulose, Aussatz usw. durch Bakterien, Bazillen und andre pflanzliche Schmarotzer entstehen. (Abb. 36–38.)

Eine der Hauptschwierigkeiten im Erforschen der höheren Pflanzen- und Tierarten liegt in der erforderlichen langen Zeitdauer, eine genügende Anzahl Generationen für

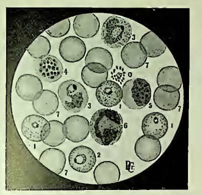
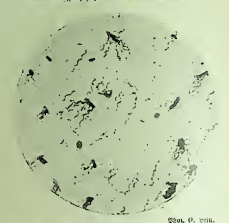


Abb. 35. Erreger des gewöhnlichen Sumpffiebers (Malaria), in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen im menschlichen Blute (roten Blutkörperchen). Dieser einzellige (tierische) Schmarotzer gelangt durch den Stich der Fiebermücke (Anopheles) in das Blut. Er dringt in ein rotes Blutkörperchen ein und nimmt dort die Gestalt eines Wechseltierchens (Amöbe; vgl. Abb. 14 und 41 [13—16]) an, zerstört es und zerfällt schließlich in eine Anzahl Teilstücke, die nun in andre Blutkörperchen eindringen, sich dort ebenso verhalten und sie gleichfalls zerstören. Diese Art der Vermehrung bei den Einzellern durch Zerfall in mehrere oder viele Teilstücke tritt nur bei gewissen Einzellern ein und ist zu unterscheiden von der in Abb. 41 dargestellten vorwiegenden Art der Vermehrung durch Zweiteilung.

eingehendere Untersuchungen zu erzeugen. Bei Erbsen, Weizen, Mais wie überhaupt bei den meisten Lebensformen der Pflanzenwelt ist es schwer, im Laufe eines Jahres mehr als eine Generation hervorzubringen; wo mehrere erzielt werden, da geschieht es dann unter mehr oder minder unnatürlichen Verhältnissen. Es gehört gewissermaßen eine ganze Lebenszeit dazu, eine Reihe gründlicher Versuche vorzunehmen und die auf dem Gebiete der Veränderung und Vererbung gemachten Beobachtungen in echt wissenschaftlicher Weise zu prüfen und ausführlich aufzuzeichnen.



Phot. F. Zeiß.

Abb. 36. Erreger der asiatischen Cholera. (Stark vergrößert.) **Kommabazillus** (Microspira comma); kommaähnl. Vibrio. (Aus dem Werke: „Die Wunder der Natur", Verlag Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin.)

In der Tierwelt liegen die Verhältnisse bei einzelnen Arten günstig, so daß man beispielsweise von Mäusen, Ratten, Kaninchen oder Meerschweinchen in wenigen Jahren zahlreiche Generationen züchten kann; bei den größeren Tieren ist dies schon nicht möglich, weil ihre Reifeentwicklung und Trächtigkeit erheblich länger dauert. Genaue wissenschaftliche Beobachtungen sind zudem verhältnismäßig noch so jung, daß die Vertreter der Entwicklungslehre noch immer zu solchen Einwendungen ihre Zuflucht nehmen können, daß bei ausgedehnteren und sorgfältiger geführten Untersuchungen es doch gelingen würde, den ganzen Werdegang der Artenbildung zu beobachten, wie die Umwandlung von einer Art in die andre vor sich geht und schließlich völlig neue Abkömmlinge entstehen.



Phot. E. Leitz.

Abb. 37. Typhusbazillen, Bacillus typhi. (Stark vergrößert.)
(Aus dem Werke: „Die Wunder der Natur", Verlag Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin.)

Im Falle der Bakterien und Protozoen, dieser pflanzlichen und tierischen Kleinlebewesen, können wir stündlich, ja, in manchen Fällen sogar in einer halben Stunde eine neue Generation züchten. Allerdings sind auch diese winzigen Organismen erst in neuerer Zeit einer gründlicheren Erforschung unterzogen worden; ihre Wirkungen haben sich hingegen bei vielen im Verlaufe der gesamten menschlichen Geschichte beobachten lassen. Kein Arzt würde die Behauptung dulden, daß etwa der Cholerabazillus Diphtheriesymptome, oder der Tuberkelbazillus Aussatzerscheinungen hervorrufen könnte. Anderseits wird kein Forscher daran zweifeln, daß wir es in der Pest, der Tuberkulose oder Diphtherie mit den nämlichen Krankheiten zu tun haben, die schon im Altertum Rom, Griechenland und Ägypten verheerten. Da die Begleiterscheinungen dieser neueren



Abb. 38. Diphtheriebazillen, Bacterium diphteritidis. (Bei 1000facher Vergrößerung.) Bazillen vermehren sich durch Teilung. Man hat berechnet, daß eine Milliarde von ihnen im millionstel Teil eines Litergefäßes Platz finde und daß bei ungehemmter Vermehrung die Bazillen in zwei Tagen das Gefäß, in fünf Tagen den Atlantischen Ozean füllen würden.

Krankheiten dieselben sind, wie sie uns vor zweitausend Jahren und noch länger von scharfsinnigen Beobachtern in Rom und Griechenland geschildert werden, so müssen wir daraus auch weiter folgern, daß sie von den gleichen Mikroorganismen als Erregern herrühren. Ähnliches ließe sich auch über die Gärungs- und andere Zersetzungserscheinungen sagen.

Bei einer bestimmten Bakterienart, die sich schon in einer halben Stunde entwickelt und von neuem teilt, geht die Vermehrung in so gewaltigem Umfange vor sich, daß es einer achtundzwanzigstelligen Zahl bedarf, die ungeheure Menge der einzelnen Bakterien auszudrücken, die allein im Verlaufe von zwei Tagen entstehen müßten. Ohne Zweifel wird nun das außerordentlich rasche Wachstum

dieser Art durch mancherlei Umstände gehindert, so daß die Fortpflanzung nicht auf längere Zeit hinaus in diesem Zeitmaß ununterbrochen andauert, vielmehr häufig die zur völligen Entwicklung bis zur Teilung erforderliche Frist um ein Mehrfaches der halben Stunde verlängert wird, da diese Organismen ja sonst bald die ganze Welt für sich allein in Anspruch nehmen würden. Erwägen wir nun, wie lange schon solch ausgeprägte Krankheiten wie Diphtherie, Aussatz oder Pest bekannt sind, so müssen wir doch anerkennen, daß die sie erzeugenden einzelligen Lebewesen eine recht erstaunlich lange Zeit hindurch ihre Art beständig erhalten haben. Wie könnten wir angesichts der hier zutage tretenden „Beharrlichkeit" leugnen, daß sie uns ein sehr starkes Beweismittel zugunsten der Unveränderlichkeit dieser Lebensformen liefert?

III.

Doch wir müssen nun zur Betrachtung des merkwürdigen Verhaltens der verschiedenen Zellarten übergeh'n, aus denen die zahlreichen vielzelligen Lebewesen aufgebaut sind.

Es war schon bekannt, daß Pflanzen aus Zellen zusammengesetzt seien (Abb. 5; 40), und man erforschte und beschrieb sie einige Zeit, ehe man noch wußte, daß auch die Tiere aus diesen Elementarorganismen bestehen. Schleiden (Abb. 32) und Schwann, die ersten Vertreter der Zellentheorie, hatten aber noch keine vollkommen klare Vorstellung von der eigentlichen Entstehung der Zellen, von ihren

> Niemand weiß Genaues über den Bau des Plasmas. Da aber jeder sich von ihm ein Bild zu machen sucht und dieses je nach seiner Augenschärfe, seinen zufälligen Erfahrungen, seiner Phantasie und seinen allgemeinen wissenschaftlichen Anschauungen verschieden ausfällt, so vertritt fast jeder Forscher eine eigene Plasmatheorie.
>
> F. Kahn.

Es scheint heute*) ein allgemeines durchgreifendes Gesetz der organischen Welt zu sein:

Omne vivum ex vivo,[1]

d. h. alles, was lebt, entsteht nur aus einem vorher dagewesenen Keim, welcher von gleichartigen Eltern erzeugt worden ist, oder aber durch unmittelbare Fortpflanzung aus einem vorher dagewesenen elterlichen Körper heraus, also aus einem Ei, einem Samen, oder durch sog. Teilung, Knospung, Sprossung usw.

*) 1855. L. Büchner.

[1] (Alles) Leben (kommt) nur von (schon vorhandenem) Leben.

Die frühere Annahme von Schwann, daß die tierischen Zellen, entgegen den ersten Angaben von Schleiden für die Pflanzenzellen, in einer gewebebildenden Flüssigkeit, Cytoblastema, frei entstehen sollten, hat sich als irrtümlich erwiesen. Die Ergebnisse aller hierauf bezüglichen Untersuchungen hat Virchow in den Satz zusammengefaßt: Omnis cellula e cellula.[2] Hierher gehört gleich der zugehörige Satz von Flemming: Omnis nucleus e nucleo.[3] Rauber schließt sich Altmann und Pflüger an, welche behaupten: Omne granulum e granulo.[4] Vielleicht gilt zukünftig auch der Satz: Omne centriolum e centriolo.[5] Und hieraus ergibt sich schließlich:

Omne vivum e vivo.

So liegen die Dinge heute.*)

*) 1923. F. Kopsch.

[2] Zelle nur von Zelle.
[3] Zellkern nur von Zellkern.
[4] Körnchen nur von Körnchen.
[5] Zentriol nur von Zentriol.

besonderen Eigenschaften und von ihrem Aufbau. (Abb. 40.) Hinsichtlich ihres Ursprunges glaubten sie, daß sie aus einem gemeinsamen Keimstoff, der sogenannten Mutterlauge, durch eine Art Kristallisationsvorgang entstünden, während für den Bau die Zellwand als der wesentliche Bestandteil angesehen wurde; der flüssige Inhalt der Zellen selbst schien ihnen von untergeordneter Bedeutung zu sein. Hugo von Mohl gab diesem im Jahre 1846 den Namen Protoplasma, und Max Schultze führte dann 1861 den Nachweis, daß dieses Protoplasma in sämtlichen pflanzlichen und tierischen Organismen übereinstimme und es in der Hauptsache auf diesen Stoff ankomme, wie aus dem Fehlen der Zellwand (Abb. 40, Ia; IIIa) in zahlreichen tierischen Geweben und vielen einzelligen Lebensformen (Abb. 14) zu schließen sei. Um diese Zeit hatte man bereits erkannt, daß die Zellen niemals aus sich selbst de novo[1] entstehen, wie früher angenommen wurde, sondern nur durch Teilung einer schon vorhandenen Zelle gebildet werden, wie Rudolf Virchow (Abb. 39) es in seinem berühmten Satze prägte: „Omnis cellula e cellula."

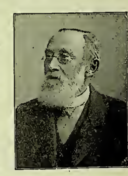


Abb. 39. Rudolf Virchow, Patholog und Anthropolog; geb. 13. Okt. 1821 in Schivelbein (Pommern), gest. 5. Sept. 1902 in Berlin; Begründer der Zellularpathologie. Er erkannte in der Zelle eine in sich lebendige Einheit und sah im tierischen Körper eine Summe solcher Einheiten. Er prägte den berühmten Satz: Omnis cellula e cellula.

Manche Jahre mußten indes noch verstreichen, ehe man die näheren Einzelheiten des Wachstums und der Zellteilung

[1] = von neuem.

richtig verstand. Erst gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts war man sich darüber klar, daß auch dem Zellkern (Ic; IIs) eine äußerst wichtige Bedeutung beizumessen sei. Im Jahre 1882 konnte dann schließlich Flemming den Grundsatz Virchows auf den Kern in gleicher Weise ausdehnen: „Omnis nucleus e nucleo.“ Hiernach verdankt also auch der Zellkern einem schon vorhandenen seine Entstehung

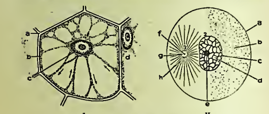


Abb. 40. Die Zelle.

I Pflanzenzelle (junge Zelle aus der Endknospe des Fichtenspargels, stark vergrößert): a Zellhaut oder Zellmembran; b Protoplasma (gekörnt), strömend; c Zellkern mit Kernkörperchen; d Stück einer benachbarten Zelle.

II Tierische Zelle (schematisch): 1. Zelleib: a Zellhaut (nur sehr schwach oder gar nicht vorhanden); b Protoplasma oder Zytoplasma (nur zur Hälfte angegeben); 2. Zellkern: c Kernmembran; d Kerngerüst (aus Linin, Paranuklein), mit Chromatin; e Kernkörperchen (Nukleolus). 3. Zentralkörperchen mit Zentrosphäre: f Zentralkörperchen (Zentriol, Zentrosom); g Zentrosphäre; h Aster.

Seit diesen Entdeckungen hat sich unsre Kenntnis über die Arten der Zellteilung erheblich vermehrt; im Lichte dieser durch mühsame Forschungsarbeit gewonnenen Einblicke erscheint uns in den ganzen Naturvorgängen kaum etwas wunderbarer, als die merkwürdige Regelmäßigkeit der sich nach ganz bestimmten Gesetzen vollziehenden Vermehrung der Zellen, der kleinsten Grundbestandteile des organischen Lebens. Schon frühzeitig werden in dem sich entwickelnden

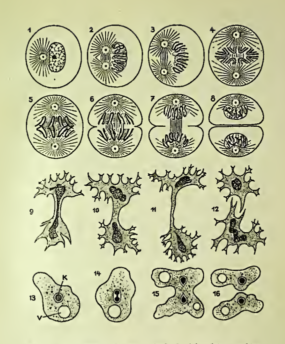


Abb. 41. Die Teilung der Zelle. 1—8: Indirekte, mitotische (durch Mitose) bei Einzelzellen aus Körpern der Vielzeller (Metozoen); die haarnadelähnlichen Gebilde (3—7), auch „Kernschleifen" genannt, sind die Chromosomen. 9—12: Direkte oder amitotische, früher für die einzig mögliche gehalten, bei einem einzelligen Gebilde (weißes Blutkörperchen vom Frosch). 13—16: Bei einem Einzeller (Amöbe, Amoeba limax). (K = Kern, V = Vakuole.)

Embryo einzelne Zellen für die verschiedensten Arbeitsleistungen oder zur Bildung besonderer Gewebe bestimmt, zu Leistungen also, von denen sie fortan in ihrer künftigen Tätigkeit nie wieder abweichen. Gewisse Gebilde treten in dem jungen Embryo gleichsam zu vorher genau festgesetzten Zeiten und an bestimmten Plätzen auf, und zwar nur an dieser Stelle und aus diesen besonderen Zellen. (Abb. 42.) Warum dies geschieht, vermögen wir nicht zu sagen, es sei denn das Ergebnis der absichtlichen Bestimmung und ausdrücklichen Willensäußerung des ordnungsliebenden Schöpfers der Natur. So spricht sich auch einer der hervorragendsten neueren Forscher folgendermaßen darüber aus: „Wir wissen noch immer nicht, warum eine Zelle sich zur Drüsenzelle, eine andre zur Ganglienzelle (Abb. 43) entwickelt; warum die eine Zelle unwillkürliche, ihre Nachbarzelle hingegen willkürliche Muskeln (Abb. 45; 44) erzeugt... Es wird täglich klarer, daß Epigenesis mit ihren drei Keimschichten keineswegs eine Erklärung für die Entwicklungserscheinungen bietet." [1]

Dem allgemeinen Grundsatz der Arbeitsteilung folgend, werden also gewisse Zellen für besondre Zwecke abgeteilt und können nun je nach dem Bedürfnis der von ihnen zu verrichtenden Arbeit sowohl in ihrer Gestalt wie auch in den wesentlichen Fähigkeiten erhebliche Veränderungen erfahren. Somit kann man sagen, daß die eine Zelle beispielsweise in Absonderung spezialisiert, eine andre in Kontraktilität, eine dritte wiederum nur in der Aufnahme und Weiterleitung von Reizen usw. So entstehen Drüsenzellen, Muskelzellen und die Nervenzellen (Abb. 43), von denen jede einzelne wiederum dazu bestimmt ist, eine gleichartige Zelle zu erzeugen und diese alsdann ein gleiches Organ stets „nach seiner Art", mit dem Ergebnis, daß die Zelle bald von zahlreichen Gehilfen umgeben ist, die alle eine ähnliche Arbeit verrichten. Auf diese Weise wird im Laufe der weiteren Entwicklung durch fortgesetzte Teilung das entsprechende Gewebe oder Organ gebildet — Drüsen, Muskeln, Nerven usw., — also ganze Verbände, die den gleichen Aufgaben dienen wie die einzelnen Zellen, aus denen sie entstanden sind.

[1] „Nature", 23. Mai 1901.



Phot. Dr. J. Bergner.

Abb. 42. Zahnbildung schon im Embryo (Schwein). (Mikroskopisches Präparat in 90facher Vergrößerung.)

Bei diesem lehrreichen Vorgang aber müssen wir vor allem die Tatsache als wichtig beachten, daß Zellen, die einmal im Hinblick auf die verschiedenartigen von ihnen zu verrichtenden Dienste abgesondert und differenziert worden sind, in Zukunft niemals in eine völlig neue Art mit andern Verrichtungen umgewandelt werden. Wohl können Gestalt und Tätigkeit der Zellen durch krankhafte Entartung größeren Veränderungen unterworfen sein; aber in keinem Falle entspricht



Abb. 43. Nerven- oder Ganglienzelle. (Mikrophotographie.) Das Weiße in der Mitte ist der Kern, der kleine dunkle Fleck darin das Kernkörperchen.
(Aus: „Die Wunder der Natur".)

diese Einwirkung einer vollständigen Umgestaltung in eine neue Zelle.

Es liegt in dieser Erscheinung ein wichtiger Grundsatz, der für das Leben im allgemeinen so viele Lehren enthält, daß ich es mir nicht versagen möchte, diese Tatsache durch einige, wenn auch etwas ausführlichere Zeugnisse anerkannter Fachgrößen besonders hervorzuheben.

Zunächst hören wir einen der hervorragendsten Embryologen, Professor Charles Sedgwick Minot von der Harvard-Universität:

„In Übereinstimmung mit diesem Gesetz [der Differenzierung] findet sich in normaler wie pathologischer Entwicklung kein Beispiel für die Umwandlung der Zelle einer Gewebsart in die Zelle eines andern Gewebes; anderseits treffen wir auch keinen Fall an, wo etwa eine differenzierte Zelle wieder in eine nicht differenzierte Zelle des Embryonalstadiums von verschiedenen potentiellen Fähigkeiten zurückgebildet wird." [1]

J. G. Adami, ein maßgebender Pathologe, spricht sich folgendermaßen über die streng begrenzten Veränderungen selbst krankhafter Erscheinungen aus:

„Epithel- und Drüsenzellen .... werden nie in Knochen oder Knorpel umgewandelt, noch tritt der umgekehrte

[1] „Science", 29. März 1901, S. 490.

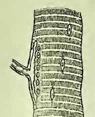


Abb. 44. Quergestreifte Muskelfaser (willkürliche Muskulatur).
(Nach Heck, „Das Tierreich".)

Fall ein; ebenso kann es als feststehend gelten, daß sowohl bei epiblastischen und hypoblastischen Geweben einerseits und mesoblastischen Geweben anderseits keine neue Entwicklung oder Umbildung einer höher spezialisierten Gewebsart aus einer minder spezialisierten stattfindet; das einfache Epithel der Rückenwirbel kann kein komplizierteres Drüsengewebe oder Nervenzellen hervorrufen; bei Neubildung des Epitheliums entwickeln sich keine Haarwurzeln oder Hautdrüsen. Es ist kein Beispiel bekannt, daß etwa die Zellen weißfaserigen Bindegewebes je quergestreifte oder auch nur glatte Muskeln (Abb. 44 u. 45) gebildet hätten." [1]

Diesen hier angeführten Belegstellen entnehmen wir nochmals kurzgefaßt folgende Tatsachen: Während des Embryonalstadiums findet eine beständig fortschreitende Differenzierung von Zellen statt; ist dieselbe abgeschlossen, so sind einzelne Zellverbände als Spezialisten tätig, indem sie nur ganz bestimmte Aufgaben des gesamten Zellstaates übernehmen. Unter normalen Ver-



Abb. 45. Glatte Muskelfasern aus Arterien (Schlag- oder Pulsadern) des menschlichen Körpers, mit Zellkernen (in der Mitte), bei 350facher Vergrößerung.

[1] „Principles of Pathology", S. 611, 612.

hältnissen bewahren diese Zellen in erstaunlichem Grade ihre Eigenart. Unter allerlei ungewöhnlichen Umständen können sie in ihren Funktionen indes Veränderungen erfahren, so daß die Zellen einer Gewebsart mehr oder minder vollkommen die Eigenschaften einer andern Art annehmen können. Wie aber einer der besten Forscher auf diesem Gebiete bemerkt, „sind die Grenzen dieser Artveränderung sehr eng gezogen, so daß die eine Form nur die Fähigkeiten einer ihr sehr nahe verwandten Form annehmen kann. Dieser Übergang einer Gewebsart in eine andre ihr nahestehende wird Metaplasie genannt. . . .

Ist die Differenzierung so weit fortgeschritten, daß sich so ausgeprägte Gewebsarten gebildet haben wie die Binde-, Epithel-, Muskel- oder Nervengewebe, dann verschmelzen diese nicht wieder durch Metaplasie. Wir haben keine Beweise dafür, daß mesoblastische Gewebe in solche epiblastischer oder hypoblastischer Art umgebildet werden können, noch umgekehrt." [1]

Diese Veränderungen in den Leistungen der Zellen, wie sie sich zuweilen im embryonalen Zustande und unter krankhaften Verhältnissen vollziehen, sind jenen sehr ähnlich, die wir auch unter den Arten der Tiere und Pflanzen beobachten. Wie wir jedoch später sehen werden, sind dieser Artveränderung gleich scharfe Grenzen gezogen, wie es bei den Zellen der Fall ist. Im großen und ganzen gelten für beide die nämlichen allgemeinen Gesetze.

Wenn die Zellen nicht in außerordentlichem Maße die eigentümlichen Eigenschaften der Stammform beibehielten, welchen Zweck hätte es dann beispielsweise, eine geringere Obstsorte durch Einpfropfen einer besseren zu veredeln? Die Beständigkeit der durch diese Pfropfreiser erzielten Frucht beweist doch gerade die Beharrlichkeit, mit der auch bei den Zellen sich „ein jegliches nach seiner Art" fortpflanzt.

IV.

Die hervorragende Bedeutung dieser Tatsachen für die Umbildungen unter den gewöhnlichen Pflanzen- und Tier-

[1] Delafield & Prudden, „Text-Book of Pathology", S. 62. 63.

arten kann uns nicht entgehen; sind diese doch nur getrennte, besondere und in sich selbst abgeschlossene große Zellverbände. Haben wir in den hier besprochenen Tatsachen nicht einen sehr starken Wahrscheinlichkeitsbeweis, daß auch bei den zahllosen kleinen wie großen Organismen der gesamten Lebewelt, trotz der dort wahrgenommenen Variationen, die vielleicht in noch ausgedehnterem Maße vorkommen dürften, als wir heute annehmen, alle neuen Formen sich nur in Übereinstimmung mit dem angestammten Artbilde entwickeln, genau wie es uns im ersten Kapitel der Genesis geschildert wird?

Nach diesen Untersuchungen sind wir nunmehr in der Lage, uns mit den modernen Forschungsergebnissen in bezug auf das Problem der „Arten" unter Pflanzen und Tieren etwas eingehender zu befassen.

Ich halte dafür, daß die Naturgesetze auch einen Gesetzgeber voraussetzen. Heer.

Gott schuf . . . ein jegliches **nach seiner Art.**

Und die Erde ließ aufgehen . . . ein jegliches **nach seiner Art.**

Genesis, Kap. 1, V. 21. 12.

Es gibt so viele verschiedene Arten, als im Anfang verschiedene Formen von dem unendlichen Wesen erschaffen wurden.

Neue Arten entstehen nicht mehr. Linné.

Die heutige Bezeichnung „A r t“ deckt sich ungefähr mit dem Begriff „Varietät“ von einst. Den „Arten“ (species) Linnés und Rays entsprechen fast durchweg erst unsre „Gattungen“. Warum sollte man nicht auch, selbst wenn man von dieser Tatsache absieht, für alle „Katzen“ z. B. einen gemeinsamen Vorfahren annehmen, alle Rinder einerseits, alle Hunde und Wölfe anderseits auf einen gemeinsamen Ursprung zurückführen? Mit Hilfe dieser Annahme vermögen wir auch zu erklären, woher die Mannigfaltigkeit der Lebewesen vor unsern Augen kommt, während doch nur verhältnismäßig wenige Stammformen jene große Welterschütterung, die Sintflut, überdauert haben können, deren Hereinbruch die Bibel und eine unvoreingenommene Geologie gleicherweise als Tatsache bezeugen.

Verfasser. (Januar 1925.)



Phot. Dr. Joh. Bergner, Stuttgart.

Abb. 46. Karl von Linné, schwedischer Naturforscher; geb. 23. Mai 1707 in Råshult in Småland, gest. 10. Jan. 1778 in Hammarby, in der Domkirche zu Upsala beigesetzt. Ihn, den „Fürsten der Botaniker", zeichnete eine außerordentliche Vielseitigkeit sowie ein ungemeiner Trieb zum Systematisieren aus. So groß seine Liebe zur Natur war, so kindlich war sein Glaube an einen Schöpfer, ein „unendliches Wesen", das die „Arten" am Anfang als verschiedene Formen, als unabänderliche Einheiten geschaffen habe. (120)

Fünftes Kapitel.

Was sind Arten?

I.

Auf Grund unsrer bisherigen Untersuchungen sind wir zu dem Ergebnis gekommen, daß wir uns den Ursprung des Stoffes, der Kraft und des Lebens nicht anders als durch die Annahme einer wirklichen Schöpfung erklären können. Auch bei den Zellen haben wir gefunden, daß sie ihr einheitliches Gepräge bewahren und ein jeder dieser winzigen Organismen sich „nach seiner Art" fortpflanzt.

Wir wollen nunmehr zur Betrachtung der durch den Zusammenschluß zahlreicher Zellen entstandenen Lebensformen der Pflanzen und Tiere übergehen, wie sie uns die Welt des Lebens in solcher Fülle darbietet. Lange war man der Meinung, daß diese Lebewelt die Fähigkeit der Umwandlung besitze und eine Pflanzen- oder Tierart im Laufe der Zeiten in eine bestimmte andere Artform übergehen könne. Gerade in neuerer Zeit ist ein so umfangreiches Schrifttum entstanden, das sich mit der verwickelten Frage der Entstehung der Arten beschäftigt, daß es keine leichte Aufgabe ist, einen so umfassenden Gegenstand in dem engen Rahmen dieser Betrachtung zu behandeln. Unter diesen Umständen scheint es mir doch geraten, unsre Aufmerksamkeit in diesem Kapitel auf einen Versuch zur Beantwortung der Frage zu beschränken: Was sind Arten? und haben wir darunter von der Natur klar begrenzte, natürliche Gruppen zu verstehen?

II.

Die Bezeichnung species wurde anfänglich in der wissenschaftlichen Schriftwelt in recht unbestimmter, unsicherer

Weise gebraucht. Unter diesem Artbegriff hatte man sich damals kaum mehr vorgestellt, als auch heute noch im gewöhnlichen Sprachgebrauch etwa das Wort Sorte besagen will. Erst um die Zeit Linnés (Abb. 46) begann diese Benennung eine enger begrenzte Bedeutung anzunehmen. Der Denkspruch des großen Botanikers: Species tot sunt diversae quot diversae formae ab initio sunt creatae (Es gibt so viele verschiedene Arten von Tieren und Pflanzen, wie im Anfang verschiedene Formen erschaffen worden sind), war doch wenigstens ein Versuch, den Begriff in einem klareren Sinne zu gebrauchen, wennschon diese Fassung die „Konstanz" oder Unveränderlichkeit der Arten voraussetzte. Bei der allgemeinen Verbreitung der Anschauungen Darwins (Abb. 47) und seiner späteren Anhänger ist die Bezeichnung Arten in Verruf geraten, so daß in weiten Kreisen namhafter Forscher die Auffassung besteht, sie als rein künstliche und willkürliche Abstufungen unsrer botanischen und zoologischen Einteilungen anzusehen. Manche von ihnen, wie z. B. Lankester, finden daran soviel zu bemängeln, daß sie für deren vollständige Beseitigung aus wissenschaftlichen Schriften eintreten. Vom Standpunkte des Darwinismus betrachtet, kann diese Forderung als berechtigt gelten, müßte doch nach dieser Lehre, wenn sie recht behielte, ein derartiges Ineinanderlaufen der in Entstehung begriffenen Formen stattfinden, daß eine Art unsrer heutigen Verzeichnisse mit allen sie umgebenden Arten geradezu verschmölze.

Da aber dieser Artbegriff heute noch keineswegs aufgegeben ist, wollen wir versuchen festzustellen, in welchem Sinne er auch jetzt noch in der Wissenschaft gebräuchlich ist.

Nach dem englischen Naturforscher Huxley (Abb. 30) ist „eine Art die kleinste Gruppe mit bestimmten, unveränderlichen Merkmalen". Das Standard-Lexikon sagt, daß der Ausdruck für „eine einheitliche Gruppe von Tieren und Pflanzen" gebraucht wird, „die einer Gattung untergeordnet sind, deren Glieder sich nur durch geringfügige Einzelheiten in Gestalt und Farbe unterscheiden und unbegrenzt fruchtbare Kreuzungsfähigkeit besitzen".

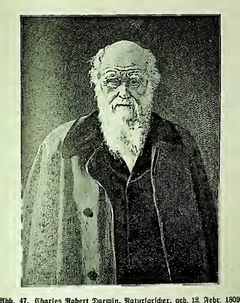


Abb. 47. Charles Robert Darwin, Naturforscher; geb. 12. Febr. 1809 in Shrewsbury, gest. 19. April 1882 auf seinem Landsitz Down in Kent. Er kam gleich Lamarck vor ihm zu dem Schluß, daß die Formen der heutigen Lebewelt sich aus denen der Vorzeit allmählich entwickelt hätten. Durch den Versuch einer wissenschaftlichen Begründung dieser Annahme („Darwinismus") wurde er zum eigentlichen Begründer der Entwicklungslehre. Die heutige Wissenschaft ist seiner Annahme einer „natürlichen Zuchtwahl" zur Erklärung einer solchen Entwicklung müde geworden, da man bisher auch nicht e i n e n Fall hat nachweisen können, in dem eine Art durch allmähliche Entwicklung zu einer andern umgewandelt worden wäre. Trotzdem nun viele der neueren Wissenschaftler diesen „Darwinismus" im engeren Sinne, den darwinistischen Versuch einer Erklärung der Entwicklung, ausdrücklich ablehnen, auch in



Phot. E. Nocholl, Hamburg.

Abb. 48. Ein Wurf Frischlinge, Junge des Wildschweins (Sus scrofa, L.), im Nest. Das gestreifte Jugendkleid ist den Jungen aller Arten von Schweinen der Gattung Sus eigen.

Von dieser Gewährsgröße wird noch hinzugefügt: „Im Reich der organischen Natur stützt sich der Begriff der Art auf übereinstimmende Gestalt und Bau und auf das besondere Merkmal der Fähigkeit der einzelnen Lebewesen, gleichgeartete Nachkommen zu erzeugen, die ihrerseits fortpflanzungsfähig sind."

Zur besseren Veranschaulichung des Gegenstandes sei hier auf das Urteil eines bekannten Forschers hingewiesen,

---

ihren eigenen Ansichten über deren Zustandekommen sehr voneinander abweichen, bekennen sich immer noch fast alle zur Entwicklungslehre in irgendeiner Form. Sehr im Gegensatz zu den materialistischen Folgerungen, die viele unter ihnen aus der Entwicklungslehre gezogen haben, hat Darwin sich wiederholt zum Glauben an einen Schöpfer bekannt und zuletzt bündig erklärt: „Selbst zur Zeit meiner größten Schwankungen war ich nie ein Atheist in dem Sinne, daß ich das Dasein eines Gottes geleugnet hätte." (Siehe auch S. 241.)

dessen Schriften über die Entwicklungslehre viel gelesen worden sind:

„Die Artbestimmung kann von zwei Grundsätzen ausgehen. Sie stützt sich auf Form, also morphologische Arten; oder sie wird durch Funktionen der Fortpflanzung begründet, dann sind es physiologische Arten. Nach der einen Methode bestimmen eine gewisse Anzahl Unterschiede in Form, Bau und Gewohnheit die Arten, während bei der andern folgendes zu beachten ist: Können zwei Formen beliebig gekreuzt werden, und erweisen sich deren Abkömmlinge unbegrenzt fortpflanzungsfähig, so bezeichnet man sie als Varietäten;



Abb. 49. Rinder: 1. Zwergzebu, ohne äußere Ursachen zwerghaft verkümmerte Form des Zebus (Bos indicus, L.); Indien, Ceylon. (Aus: Prof. Heck, „Lebende Bilder aus dem Reiche der Tiere".)



Phot. Gebr. Haeckel, Berlin.

Abb. 50. Rinder: 2. Watussi-Rind, großhörniges Hausrind in Ostafrika.

sind sie aber untereinander nicht fruchtbar, so nennen wir sie Arten [Spezies]." [1] (Abb. 59.)

Nach Ansicht dieses Verfassers muß die physiologische Probe, ob zwei Formen untereinander kreuzungsfähig und

[1] Joseph Le Conte, „Evolution and Religious Thought", S. 233.



Abb. 51. Rinder: 8. Jak oder Grunzochse (Bos oder Poëphagus grunniens, L.) aus Tibet.
(Aus: L. Heck, „Lebende Bilder aus dem Reiche der Tiere".)



Abb. 52. Rinder: 4. Bison (Bos americanus, Gm.), Nordamerika.

fruchtbar sind, oder nicht, „als die wichtigste Prüfung echter Arten im Gegensatz zu bloßen Varietäten oder Rassen angesehen werden".

III.

Bei dieser Art der Betrachtung des Artproblems kann kein Zweifel darüber bestehen, daß eine Unmenge der Merkmale, nach denen man seit langem die Arten bestimmt, aufgegeben werden müssen. So werden nicht weniger als einige zwanzig „Arten" Wildschweine gezählt, die über die ganze Erde zerstreut sind und nach den Versicherungen



Abb. 53. Rinderkreuzungen (1): Kuh vom Podolischen Steppenrind mit Kalb vom Bison (Mischling).



Abb. 54. Rinderkreuzungen (2): Ausgewachsener Mischling von Bison und Steppenrind; gezüchtet von Fr. Falz-Fein (†), Askania Nowa in Südrußland.

Flowers und Lydekkers wahrscheinlich „alle untereinander kreuzungsfähig sind".[1] (Abb. 48.) Auf Grund dieser Erwägungen müßten der Jak (Abb. 51) und der Zebu Indiens (Abb. 49) und der Bison Amerikas (Abb. 52)



Abb. 55. Rinderkreuzungen (3): Halbblut-Bisonkuh (Mischling von Bison und Hausrind) mit dreiviertel Bisonkolb (d. h. Kalb aus einer Kreuzung der Mischlingskuh mit Bisonbullen); der beste Beweis, daß Mischlinge aus Kreuzungen verschiedener Rinderarten (wenigstens die weiblichen; Baur) sich weiter fortpflanzen.

aufgegeben werden; denn es ist allgemein bekannt, daß sie sich mit unserm gewöhnlichen Hausrind (Abb. 50 u. 53) wie auch untereinander kreuzen. (Abb. 53–55.) Vielleicht müßte hierin das Dutzend oder mehr der andern Rinderarten embegriffen werden. So würden desgleichen die Hunde,

[1] „Mammals Living and Extinct", S. 264. 265.



Phot. Th. Reimer, München.

Abb. 56. Eine Kreuzung zwischen Großkatzen: Bastard (rechts!) von einem Leoparden-Männchen und einem Puma-Weibchen; gezüchtet von der Firma Carl Hagenbeck, Stellingen b. Hamburg. Für die Möglichkeit weiterer Fortpflanzung solcher Mischlinge zwischen verschiedenen Großkatzen liegen zwar keine sicheren Beweise vor, aber namhafte Tierkundige, wie Prof. P. Matschie, halten sie nicht für ausgeschlossen.

Wölfe und die übrigen der Gruppe Canidae im Grunde genommen als Einheit anzusehen sein. Dasselbe Schicksal würde die Katzen (Felidae) treffen, die ja bekanntlich untereinander kreuzungsfähig sind, wie Carl Hagenbeck es durch seine Kreuzungen zwischen verschiedenen Gliedern dieser Familie (Abb. 56), vor allem Löwen und Tigern (Abb. 57; 58), nachgewiesen hat. Nahezu alle Bärenarten sind wiederholt gekreuzt worden, deren Abkömmlinge nebst



Abb. 57. Mischlinge von einem männlichen Senegallöwen und einer Bengaltigerin; tigerähnlich.

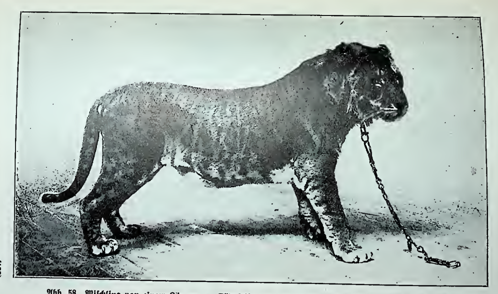


Abb. 58. Mischling von einem Löwen aus Südafrika und einer Tigerin aus Bengalen; löwenähnlich.

andern Kreuzungstieren zu den gewohnten Sehenswürdigkeiten des Londoner Zoologischen Gartens gehören. Unter den niederen Lebensformen sind von Professor Thomas Hunt Morgan und weiteren Forschern noch überraschendere Ergebnisse erzielt worden.

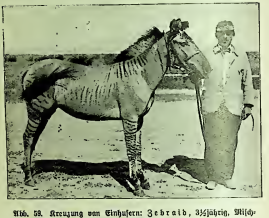


Abb. 59. Kreuzung von Einhufern: Zebraid, 3½jährig, Mischling zwischen Pferd und Zebra (Bergzebra), aus der Zucht von F. Falz-Fein, Taurien, Südrußland. Zebroide sind ebenso wie Maultiere und Maulesel unfruchtbar.

Es wäre nun allerdings ein übereilter Schluß, wollte man auf Grund dieser hier erwogenen Tatsachen ohne weiteres folgern, daß es keine natürlichen Abgrenzungen unter den einzelnen Tier- und Pflanzengruppen gäbe. Soviel erhellt hieraus doch ohne Zweifel, daß in gar vielen, wenn nicht in den meisten Fällen unsre heutige systematische Stufenleiter der Einteilung der tierischen und pflanzlichen Lebensformen sehr weit über das rechte Maß hinausgeht

und dabei von den Forschern Artunterschiede geltend gemacht werden, die unbegründet sind und nur dazu führen, die eigentlichen Grundfragen des ganzen Artproblems unnötig zu verschleiern. Unter den Fachgelehrten der Pflanzen- und Tierkunde sind immer zwei Richtungen vertreten gewesen: die einen legten großes Gewicht auf peinlichste Unterscheidung ihrer „Arten“, was zu deren Vervielfältigung führen muß, während die andern sich weniger Zwang auferlegten und zur Einschränkung der Arten in den gegebenen Gruppen hinneigen. Eine lange Zeit hindurch konnte jene Schule nach Belieben schalten; neuerdings bemerken wir aber eine immer stärkere Strömung, diese Sucht der Artenmacherei in ihre Schranken zu verweisen. Nur mit dem größten Widerstreben gibt man auch heute noch die so lange bestehenden Unterscheidungsmerkmale preis, wie wir es am Mammut (Abb. 62–65) veranschaulicht sehen, das nach dem Urteil einiger unsrer besten Fachkenner von dem heutigen asiatischen Elefanten (Abb. 61; 65) ununterscheidbar sein soll. Seit langem wurden auch verschiedene fossile Bären (Abb. 60) in unsern wissenschaftlichen Lehrbüchern geführt, die aber heute alle als Genossen des bekannten Grislybären gelten; alle heutigen Bärenarten wiederum aber müßten, wie wir schon angedeutet haben, zu einer Art zusammengefaßt werden. Die große Masse der vorweltlichen Pflanzen und Tiere aber ist von diesem neuen, vernunftgemäßen Verfahren noch fast gar nicht betroffen. Eine Ausnahme machen nur die Namen einiger der größeren, besser bekannten Formen. Auf dem Gebiete der urzeitlichen wirbellosen Tierwelt jedoch dauert die Herrschaft jener „Zersplitterer“ der Arten uneingeschränkt fort, trotz allen Bemühungen wirklich hervorragender Forscher in der entgegengesetzten Richtung. Die Paläontologen üben nämlich weiterhin das vernunftwidrige Verfahren, auch für solche Formen neue Art- und selbst Gattungsbenennungen zu erfinden, die gelegentlich in Gesteinsschichten angetroffen werden, die „zeitlich“ weit von andern Schichten getrennt sind, in denen dieselben Formen vorzukommen pflegen. Treffend bemerkt hierüber Angelo Heilprin: „Es unterliegt keinem Zweifel, daß zahl-

reiche Lebensformen, die keinerlei bestimmte Unterscheidungsmerkmale aufweisen, zu besonderen, getrennten Arten erhoben werden, und zwar nur aus dem Grunde, weil die Ablagerungen, in denen sie vorkommen, von jenen, die ihre nächsten Verwandten enthalten, weit getrennt sind."[1]

Als weitere Folge dieses Zustandes weist derselbe Verfasser auf nachstehende Möglichkeit hin: „Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß viele der älteren Gattungen, die wir aus Mangel an eingehender Kenntnis ihrer wahren Verwandtschaftsverhältnisse noch getrennt führen, in Wirklichkeit lebendige Vertreter in den heutigen Meeren aufweisen."[2]

In der neueren Pflanzen- und Tierwelt, zu deren Betrachtung wir nun kommen, liegen die Verhältnisse fast gleich ungünstig. Angesichts der großen Zahl von Naturforschern in der weiten Welt, die alle als Entdecker irgendeiner neuen Lebensform genannt sein möchten, ist es begreiflich, daß die Systematiker heute mit einer so großen, unnützen Fülle von Namen arbeiten müssen, die indes durch eine vernünftige und einsichtsvolle Durchprüfung auf einen Bruchteil des heute vorhandenen schier endlosen Aufgebots vermindert werden könnte. Denn die umfangreichen Ergebnisse der unternommenen Züchtungsversuche nach dem Mendelschen Verfahren, auf das wir später noch eingehen, haben bewiesen, daß zahllose „Arten" der Verzeichnisse unsrer Systematiker nicht die physiologische Zuchtprobe bestehen können, d. h. es findet unter ihnen eine zwanglose Vermehrung auf Grund des Mendelschen Gesetzes statt. Hierzu sagt William Bateson:

„Wir können mit Sicherheit annehmen, daß viele der vorzüglichen, von Entomologen und Ornithologen anerkannten Arten sich bei einer Zuchtprobe ohne weiteres als rein analytische Varietäten erweisen würden, die nur durch das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Faktoren voneinander abweichen."[3]

---

[1] „Geographical and Geological Distribution of Animals", S. 207. 208.
[2] Ebendaselbst, S. 183.
[3] „Mendel's Principles of Heredity", 1909, S. 284.

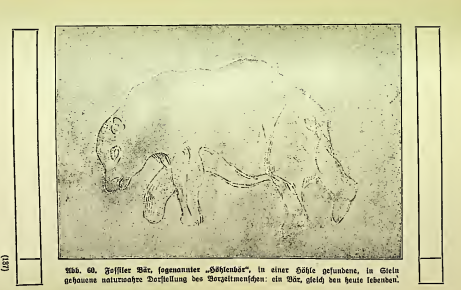


Abb. 60. Fossiler Bär, sogenannter „Höhlenbär", in einer Höhle gefundene, in Stein gehauene naturwahre Darstellung des Vorzeitmenschen: ein Bär, gleich den heute lebenden.

Folgendes Zeugnis von David Starr Jordan, einem auf dem Gebiete der Fischkunde maßgebenden amerikanischen Forscher, gibt uns ein Beispiel von der Menge neuer Namen, die allein in den letzten Jahren entstanden sind und nur dazu führen, den Artbegriff noch mehr zu verwirren und zu erschweren:

„Jede Art unsrer Süßwasserfische ist wegen unbedeutender Unterschiede wirklicher oder vermeintlicher Natur durchschnittlich drei- bis viermal als neu bezeichnet worden. In Europa, wo die Fische schon länger und von weit mehr Wissenschaftlern erforscht werden, hat man sechs bis acht verschiedene Arten aus jeder Art gemacht, die man heute als solche auffaßt." [1]

Und wiederum: „Der gemeine Katzen-Wels unsrer nordamerikanischen Flüsse ist nicht weniger als fünfundzwanzigmal als eine neue Art geschildert worden, und dies auf Grund verhältnismäßig recht geringfügiger oder auch nur scheinbar vorhandener Abweichungen." [2]

Zum Schluß sei es mir mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Frage noch gestattet, einen weiteren Wissenschaftler anzuführen, dessen Bemerkungen besonderes Licht auf die hier behandelte Frage werfen:

„Vor einiger Zeit wurde in unsern Verzeichnissen unter dem Namen Lysiphlebus tritici den Parasiten einer sehr verderblichen Blattlaus ein besonderer Platz zugeteilt. Bei den nun vorgenommenen Untersuchungen war es nötig festzustellen, ob dieser Parasit sich mehr als eines einzigen Wirtstieres bediente und zugleich, ob er sich in mehreren Blattlausarten entwickeln könne. Zu diesem Zwecke wurden soeben ausgeschlüpfte Männchen und Weibchen gepaart, wonach die Weibchen ihre Eier auf mehrere Blattlausarten ablegten. Beide Eltern wurden sodann getötet und wie ihre ganzen nicht verwendeten Nachkommen aufbewahrt; so wurden ganze Gehecke oder Familien zusammengehalten. Auf diese Weise wurden Weibchen aus der einen Wirtsart

[1] „Science Sketches", S. 99.
[2] Ebendaselbst, S. 96.

gezüchtet, die man dann ihre Eier auf andre Arten ablegen ließ; nachdem nun verschiedene Wirte benutzt worden waren, stellte es sich heraus, daß die Parasiten wieder zu der Art zurückkehrten, von der sie ursprünglich ausgegangen waren. In allen Fällen wurde der Wirt von Geburt an gezüchtet, während Eltern und Nachkommenschaft des Parasiten gemeinsam gehalten wurden.

Das Ergebnis dieser verhältnismäßig kleinen Versuche führte aber bereits dazu, daß zwei Gattungen und vierzehn Arten sozusagen dem Friedhof überwiesen werden konnten, dem St. Synonym-Friedhof könnte man sagen, während das in Betracht kommende Insekt nunmehr Aphidius testaceipis genannt wird. Systematiker, die sich nur mit Mumien beschäftigen, werden bald nicht mehr auf der Höhe sein."[1]

IV.

Durch die hier erörterten Fragen soll nun keineswegs gesagt sein, daß die Bezeichnung als „Art" etwa keine wissenschaftliche Berechtigung hätte, sondern es kommt mir vielmehr darauf an, meine geneigten nicht fachmäßig gebildeten Leser mit jenen Tatsachen vertraut zu machen, die heute jedem wohlunterrichteten Biologen geläufig sind, mit dem unzweifelhaften Tatbestande also, daß bis zur Stunde das ganze „Artproblem" sich noch in einem höchst unbefriedigenden Zustande befindet. Die in obigem zum Beweise angeführten Tatsachen legen indes den Gedanken doch recht nahe, daß es dennoch Arten in dem von Linné gedachten Sinne gibt, der ja, wie wir eingangs feststellten, die Bezeichnung „Species" auf die gesamte Nachkommenschaft einer jeden ursprünglich geschaffenen bestimmten Art angewandt wissen wollte. Dieses von Linné verfolgte Ziel wird jedoch nicht nur außer acht gelassen, sondern geradezu mit Geringschätzung behandelt; soll doch nach den landläufigen Entwicklungslehren die unermeßliche Fülle unsrer heutigen Lebensformen durch allmähliche, immer weiter fortschreitende

[1] F. M. Webster von der U. S. A. Landwirtschaftlichen Abteilung in „Science", 12. April 1912, S. 565.

Entwicklung und Übergänge von einfacheren zu höheren Stufen auf ganz natürlichem Wege entstanden sein; unter solchen Erwägungen müßte es denn allerdings ein überaus fruchtloses Beginnen sein, die Grenzen der „Arten" in diesem Sinne bestimmen zu wollen.

Sollte es aber dennoch angesichts der hier erwogenen Tatsachen so natürlich abgegrenzte Gruppen geben wie die besagten „Arten" Linnés, so decken sich diese keineswegs mit dem heute allgemein angenommenen Begriff, der vielmehr eine ganze Reihe sogenannter Arten, in vielen Fällen eine ganze Gattung, vereinzelt sogar mehrere Gattungen bezeichnen dürfte.

Ohne diese Ergebnisse aus dem Auge zu verlieren, können wir nun in unsern Betrachtungen einen Schritt weitergehen und sehen, ob in der heutigen Welt noch neue „Arten" auf natürliche oder künstliche Weise entstehen, soweit sich dies wissenschaftlich ermitteln läßt.

In welcher Richtung immer wir unsre Nachforschungen anstellen mögen, überall entdecken wir die klarsten Beweise einer schöpferischen Intelligenz oder ihrer Vorsehung, Macht und Weisheit.

Ch. Lyell.

Das

Mammut

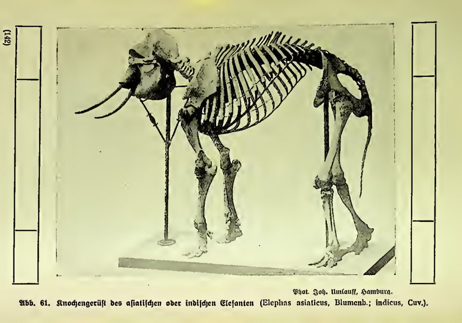
der Vorzeit

und der

Elefant

der Gegenwart.

(Ein Vergleich zum Kapitel:
„Was sind Arten?“)



Phot. Joh. Umlauff, Hamburg.

Abb. 61. Knochengerüst des asiatischen oder indischen Elefanten (Elephas asiaticus, Blumenb.; indicus, Cuv.).

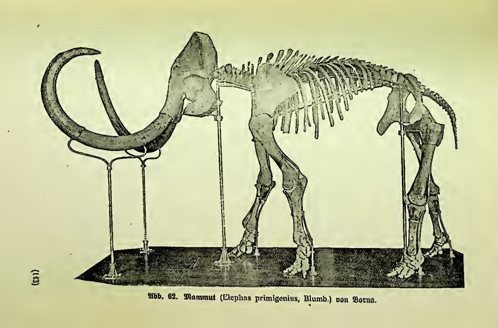
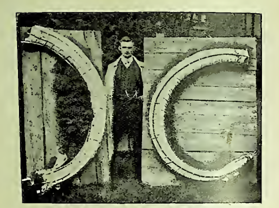


Abb. 62. Mammut (Elephas primigenius, Blumb.) von Borna.



Phot. Reinke.

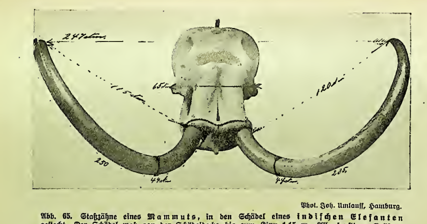
Abb. 63. Stoßzähne des Mammuts von Borna im Gipsverband. Der rechte Stoßzahn besitzt eine Länge von 3,30 m, der Umfang beträgt an seiner dicksten Stelle 50 cm. Der linke Stoßzahn ist nur um ein geringes kürzer. Das ganze Tier mißt von der Vorderseite der Stoßzähne bis zum Hinterrand des Beckenknochens 5 m. Das Mammut war über ganz Westeuropa einschl. Englands bis Nordspanien und Mittelitalien im Süden, ferner über Mittel- und Osteuropa bis nach Sibirien und Nordchina verbreitet. Früher wurden Knochen, die man von ihm fand, für Gebeine gefallener Engel oder verstorbener Heiliger gehalten und als solche verehrt. Im Eise Sibiriens fand man in neuerer Zeit Mammute, deren Fleisch noch so gut erhalten war, daß es von Wölfen und Hunden verzehrt wurde. Die Blutprobe hat die enge Verwandtschaft des Mammuts mit dem indischen Elefanten ergeben.

Abb. 64 (auf der Nebenseite). Stoßzähne des afrikanischen Elefanten (Elephas africanus, Blumenb., od. Loxodonta africana, Bilbch.). Phot. aus Sansibar. Die beiden schwersten Elefantenzähne, die seit Menschengedenken in den Handel an der ostafrikanischen Küste gelangten, im Gewichte von gegen 450 Pfund (engl., etwa 408 deutsche), bei einer Länge von etwa 3 m. Sie zeigen, daß der afrikanische Elefant von heute hinsichtlich der Größe seiner Stoßzähne dem Mammut nur wenig nachsteht. (Aus: C. G. Schillings, „Mit Blitzlicht und Büchse", S. 115, und „Der Zauber des Elelescho", S. 340.)



R. Voigtländers Verlag, Leipzig.

Abb. 64. Elefantenzähne — keine Mammutzähne!
(Siehe Nebenseite!)



Phot. Joh. Umlauff, Hamburg.

Abb. 65. Stoßzähne eines **Mammuts**, in den Schädel eines **indischen Elefanten** gesteckt. Der Schädel maß von der Schädeldecke bis zum Kinn 1,15 m. Alle sonstigen Größenmaße sind auf dem Bilde vermerkt. Die Originalaufnahme ist Eigentum des Herrn **Joh. Umlauff**, Hamburg, aus dessen Besitz Schädel und Zähne in den des Weimarer Museums übergingen, und wurde uns zur Wiedergabe von ihm freundlichst zur Verfügung gestellt.

An eine „Unabänderlichkeit der Arten“ im engeren Sinne, wie sie noch bis um die Zeit eines Louis Agassiz hinein gelehrt wurde, können wir heute nicht mehr glauben. Auch ich glaube an eine „Entstehung der Arten“ („origin of species“), im engeren Sinne allerdings, und bin durch dieses Zugeständnis eher in der Lage, zu erklären, woher es kommt, daß wir heute eine so große Menge verschiedener Lebewesen auf Erden haben, während doch nur verhältnismäßig wenige Arten vor dem Untergang bei der großen Weltkatastrophe, der Sintflut, bewahrt worden sein können. Insofern haben uns die Auseinandersetzungen der Gegenwart (über die Entstehung der Arten) und die experimentellen Forschungen über eine ernste Schwierigkeit hinweggeholfen.

Verfasser. (Januar 1925.)



Gregor Mendel

Abb. 66. Gregor Mendel, Botaniker, geb. 22. Juli 1822 in Heinzendorf bei Odrau (Österr.-Schlesien), seit 1843 Augustiner in Brünn, studierte Naturwissenschaften, war 1854—68 Lehrer der Naturgeschichte an der dortigen Oberrealschule und starb als Abt und Prälat seines Klosters am 6. Januar 1884 in Brünn.

Sechstes Kapitel.

Der Mendelismus und die Entstehung der Arten.

„Wären die Ergebnisse der Mendelschen Untersuchungen schon Darwin bekannt geworden, so dürfte wohl nicht zuviel gesagt sein, daß dann die Geschichte der Entwicklungsphilosophie einen ganz anderen Verlauf genommen hätte, als es heute der Fall ist.“ [1]

I.

Seit den letzten Jahrzehnten des achtzehnten Jahrhunderts wurden fortgesetzt Versuche unternommen, die Entstehung der mannigfaltigen Lebensformen auf dem Wege einer ständig aufwärtsschreitenden Entwicklung zu erklären. Buffon (Abb. 67) hatte sich mit der Erforschung der Veränderungen beschäftigt, die auf unmittelbare Einwirkung der Umgebungsverhältnisse zurückgeführt werden sollten. Lamarck (Abb. 68) hatte an diesen Gedanken angeknüpft und die Behauptung aufgestellt, daß diese Veränderungen wie auch die durch den Gebrauch oder Nichtgebrauch irgendeines Körperteiles verursachten organischen Umbildungen auf die Nachkommenschaft vererbt würden. Lamarcks Arbeiten konnten zu seinen Lebzeiten nicht so recht zur Geltung kommen wegen des hervorragenderen Einflusses seines Landsmannes Georges Cuvier (Abb. 69), der eine gleich verstiegene Lehre vertrat, die gewissermaßen ein lächerliches Zerrbild der Schöpfung ergab und in der eine übertriebene Unveränderlichkeit der „Arten“ zum Hauptlehrsatz erhoben wurde.

[1] William Bateson, „Mendel's Principles of Heredity“, S. 316.



Deutsches Museum, München.

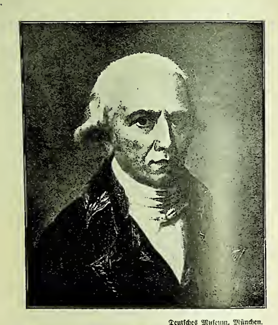
Abb. 67. George Louis Leclerc Buffon, Naturforscher, geb. 7. Sept. 1707 in Montbard (Côte-d'Or), gest. 16. April 1788 in Paris. Zeitgenosse und Gegner Linnés. Er suchte in seiner „Naturgeschichte“ ein umfassendes Weltbild zu entwerfen und behandelte, unbekümmert um den biblischen Schöpfungsbericht, auf Grund der damaligen lückenhaften wissenschaftlichen Kenntnisse als erster in neuerer Zeit die Frage der Reihenfolge und Entwicklung der Lebensformen.

Die Engländer Erasmus Darwin und Robert Chambers bemühten sich ebenfalls, eine Entwicklungslehre glaubhaft zu machen, ohne darin sonderlich erfolgreicher zu sein, die große Masse für sich zu gewinnen.

All diesen früheren Versuchen fügten dann später Charles Darwin und A. R. Wallace (Abb. 70) noch die Gedanken einer „natürlichen Zuchtwahl“ und vom „Kampf ums Dasein“ hinzu, wie sie die Hauptkräfte bezeichneten, durch welche die Ergebnisse der Variation gesammelt und fortgepflanzt würden, um auf diese Weise die Vielgestaltigkeit der gegenwärtigen Pflanzen- und Tierwelt aufzubauen.

Diese Gedanken fanden aus verschiedenen Gründen eine günstige Aufnahme. Einmal deshalb, weil sie psychologisch bedeutungsvoll waren: schien doch die uniformitaristische Geologie Lyells, die einen allmählichen Aufstieg des Bestehenden von Zeitalter zu Zeitalter lehrte, eine entwicklungsgeschichtliche Erklärung unbedingt zu fordern. Ferner, weil man mit der künstlichen Zuchtwahl als einem hinlänglich bewährten Verfahren bei Zuchtversuchen allgemein vertraut war und deshalb jetzt in der „natürlichen Zuchtwahl“ nichts weiter als das genau entsprechende, zur fortwährenden Verbesserung von der Natur selber geübte Verfahren zu finden meinte. Endlich und vor allem andern wohl deshalb, weil die Lehre von der „natürlichen Zuchtwahl“ mit so vielen schwierigen, besonderen Begriffen arbeitete, daß sich nahezu ein Menschenalter hindurch kaum zwei Forscher fanden, welche alle Fragen, die sich aus dieser Lehre ergaben, völlig übereinstimmend klarzulegen vermochten. Allen diesen Gründen ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, daß die Lehre von der „natürlichen Zuchtwahl“ und dem „Überleben des Passendsten“, wie Herbert Spencer sie nannte, in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts fast allgemein angenommen wurde.

Ums Jahr 1887 kam indes eine Schule auf, welche die von Darwin und Wallace entwickelten Gedanken in Frage stellte und auf die Lamarcksche Anschauung von der Vererbung zurückkam. Besonders wiesen Spencer (Abb. 72), E. D. Cope und andre Forscher auf die Unzulänglichkeit der natürlichen Auslese für die ihr zugeschriebenen Einflüsse hin, während sie das Hauptgewicht auf die Vererbung erworbener Eigenschaften legten als die maßgebende Ursache im Entwicklungsvorgang. Spencer ging sogar so weit, zu erklären: „Entweder gibt es eine Vererbung erworbener Fähigkeiten, oder



Deutsches Museum, München.

Abb. 68. Jean de Lamarck, französischer Naturforscher; geb. 1. Aug. 1744 in Barentin (Pikardie), gest. 18. Dez. 1829 in Paris; während der letzten 17 Jahre seines Lebens blind. Er kam auf Grund seiner umfassenden Forschungen zu der Überzeugung, daß die höheren Formen der Lebewesen sich aus niederen entwickelt hätten. Als Ursachen einer solchen Entwicklung nahm er 1. eine den Lebewesen innewohnende Kraft, 2. den durch äußere Verhältnisse bedingten Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe an, dessen Wirkung auf die Nachkommen vererbbar sei. Als Verfechter des Gedankens einer allmählichen Entwicklung, als deren Ausgang er allerdings eine Urzeugung, eine Selbstzeugung aus dem toten Stoff annahm, war er ein Vorläufer Darwins, nach dessen Aussage L. „der erste war, dessen Äußerungen über diesen Gegenstand große Aufmerksamkeit hervorriefen".

aber es gibt überhaupt keine Entwicklung." Diese Neu-Lamarcksche Richtung machte geltend, daß natürliche Zuchtwahl allein niemals die Entstehung der verschiedenen Arten, noch bis die ersten Schritte in der langsamen Höherentwicklung bis zur „Brauchbarkeit" erklären könne. Ein Organ müsse doch schon brauchbar sein, ehe natürliche Auslese in Tätigkeit treten kann, um es zu veredeln. Sie könne nicht mit der Brauchbarmachung eines Dinges beginnen, sondern möglicherweise nur etwas schon Vorhandenes vervollkommnen oder nützlicher gestalten. Ehe nun die neuen, in der Entwicklung begriffenen Knospen entstehender Gliedmaßen oder Organe für das Einzelwesen oder für die Art wirklich „brauchbar" wurden, wären sie dann nicht dauernd im Wege und nur hinderlich gewesen,

> Kurz gesagt, ich behaupte auf Grund der Mutationstheorie, daß Arten durch den Kampf ums Dasein und durch die natürliche Auslese nicht entstehen sondern vergehen. H. de Vries.

so daß natürliche Auslese dieselben vielmehr hätte entfernen müssen, anstatt sie zu erhalten und noch zu verbessern? Welches Organ der Arten dürfte unter solchen Umständen nicht schon viel früher erschienen sein, als dafür Verwendung war? Dasselbe drückt Hugo de Vries (Abb. 84) am Schlusse seines Buches über die Arten und Varietäten (S. 825. 826) bündig durch die Anführung der Worte aus: „Natürliche Auslese vermag wohl das Überleben des Passendsten zu erklären, nicht aber dessen Entstehung."

Diese Seite der Streitfrage wurde etwas ausführlicher in einer neueren Unterredung von Alex. Graham Bell berührt. Er äußerte sich darüber wie folgt:

„Natürliche Auslese erzeugt keine neuen Arten oder Spielarten und ruft keine Abänderungen in den lebenden Organismen hervor. Sie vermag es auch gar nicht. Ihre einzige Aufgabe besteht im Gegenteil darin, Entwicklung zu verhüten. Ihre Tätigkeit ist rein zerstörender, nicht aber



Deutsches Museum, München.

Abb. 69. George Cuvier, franz. Naturforscher; geb. 23. Aug. 1769 in Mömpelgard, gest. 13. Mai 1832 in Paris. Angeregt durch fossile Funde, machte er es sich zur Aufgabe, den Knochenbau der lebenden Wirbeltiere zu erforschen. C., in dem man heute noch den „genialen Begründer der wissenschaftlichen Paläontologie" erblickt, schloß aus der vermeintlich festgestellten Verschiedenheit der „Leitfossilien", daß die Tierwelt unsrer Erde in der Vergangenheit wiederholt durch gewaltige Umwälzungen (Katastrophen) vernichtet und dann wieder neuerschaffen worden sei. Sein Wort wurde für beinahe ein halbes Jahrhundert zum Gesetz. So geschah es, daß durch sein Wirken die Werner'sche Annahme mineralischer „Zwiebelschalen" durch eine solche fossiler verdrängt wurde. Während aber seine Katastrophentheorie über den Lehren eines Lyell und andrer in Vergessenheit geriet, hat man seine Lehre von den aufeinanderfolgenden Erdzeitaltern mit verschieden gestalteten Lebensformen sorglich gehegt und zur heutigen Entwicklungslehre ausgebaut.

> Die künstliche Zuchtwahl wählt zum Leben, die natürliche zum Sterben aus. W. Pfeffer.

aufbauender Natur; sie bewirkt Tod und Vernichtung und bringt nicht etwa Leben und Fortschritt. Der Tod kann kein Leben hervorbringen; und wenn schon natürliche Auslese den Tod des Untauglichen herbeizuführen vermag, so kann sie jedoch nicht das Taugliche erzeugen, noch viel weniger das Tauglichste auf einem Entwicklungswege hervorbringen. Sie gestattet wohl das Überleben der Passenden unter den Organismen, indem sie diese nicht vernichtet, wenn sie schon vorhanden sind; sie ruft sie aber nicht ins Leben, noch bewirkt sie eine Veredelung in ihnen, nachdem sie einmal da sind." [1]

Unter den Gegnern dieser Neu-Lamarckschen Schule befanden sich so namhafte Gelehrte wie der Freiburger Zoologe August Weismann (Abb. 9), A. R. Wallace und E. Ray Lankester, die aufs hartnäckigste den Gedanken der Möglichkeit einer Vererbung „erworbener Eigenschaften", oder richtiger ausgedrückt: elterlicher Erfahrung, bekämpften. In den folgenden Jahren wurden dann umfangreiche Versuche der verschiedensten Art unternommen, die erbliche Übertragung irgendeines erworbenen Merkmales mit Sicherheit festzustellen, die indes alle erfolglos verliefen. Besondere Beachtung verdienen die Bemühungen eines deutschen Botanikers, der etwa 2500 verschiedene Gebirgsgewächse in das Tiefland verpflanzte und sie einige Jahre neben

> Durch die Selektionstheorie ist eine Neubildung von Varianten auf experimentellem Wege bisher nicht erwiesen, ja die bisherigen Experimente machen eine so zustande kommende Neubildung sogar sehr unwahrscheinlich. E. Lehmann.

[1] „World's Work", Dezember 1913, S. 177.

ihren dort heimischen Verwandten beobachtete. Es stellte sich nunmehr heraus, daß die äußeren Einflüsse der Gebirgsverhältnisse keine dauernden Abweichungen in ihrem organischen Bau oder ihren Gewohnheiten zur Folge gehabt hatten, da diese Pflanzen bald in allen Einzelheiten mit ihren Verwandten übereinstimmten, die schon jahrhundertelang unter den Verhältnissen des Tieflandes gelebt hatten. Durch zahlreiche ähnliche Beispiele war man bemüht, die Vererbungslehre zu befestigen; aber alle Anstrengungen in dieser Richtung waren zu allgemeinem Mißlingen verurteilt gleich jenen, die darauf hinzielten, durch eine Maschine ohne Betriebsstoff (Perpetuum mobile) auf mechanischem Wege Energie zu erzeugen.

Die Übertragung des Selektionsprinzips auf Pflanzen in der freien Natur, wo der Kampf ums Dasein in ähnlicher Weise wirken soll, wie bei den Kulturgewächsen die willkürliche Auswahl durch Menschenhand, hat im Laufe der Jahre mancherlei Bedenken wachgerufen, die meines Erachtens als berechtigt anzuerkennen sind.
S. Schwendener.

Thomas Hunt Morgan faßt die heutige Sachlage in nachstehenden Worten zusammen: „Unter experimentell geschulten Forschern zählt diese Theorie nur noch wenige Anhänger, wenngleich sie sich auch sonst noch in lärmender Weise breit macht.“[1] Und wir könnten diesem Urteil noch hinzufügen, daß der Umfang ihrer Verbreitung ihrer Notwendigkeit als Stütze der Entwicklungslehre entspricht, während anderseits das laute Gebaren ihrer Verteidiger im umgekehrten Verhältnis zu dem Mangel an Tatsachen steht.

Infolge dieser ausgedehnten Untersuchungen und ihrer sorgfältigen Erörterung sind die Biologen recht vorsichtig geworden und fühlen sich keineswegs mehr so sicher in

[1] „A Critique of the Theory of Evolution“, S. 32.

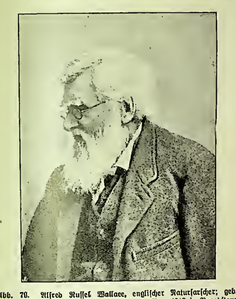


Abb. 78. Alfred Russel Wallace, englischer Naturforscher; geb. 8. Jan. 1823 in Usk (Monmouth), gest. 7. Nov. 1913 in Broadstone bei Bournemouth. W., der Mitbegründer der Selektions- oder Zuchtwahllehre, kam um dieselbe Zeit zu fast genau denselben Schlüssen über die Entwicklung der Arten wie Darwin (1858), blieb aber wie dieser die Beweise dafür schuldig, suchte jedoch diesen Mangel zu entschuldigen und der großen Schwierigkeit zu begegnen durch den Hinweis, daß uns nicht genügend lange Zeiträume zur Verfügung stehen, um die nach seiner Meinung nur sehr langsam vor sich gehenden Veränderungen zu beobachten.

ihren Behauptungen über das Wie der Entstehung der Arten, wie dies noch vor zwanzig Jahren der Fall war. Zwar läßt sich zuweilen noch das Echo der Lehrmeinungen

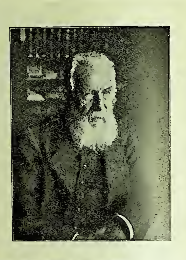


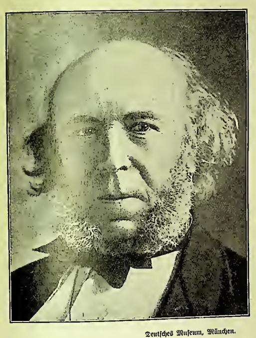
Abb. 71. Ernst Haeckel; geb. 16. Febr. 1834 in Potsdam, seit 1862 Professor der Zoologie in Jena, Begründer des Phyletischen Museums daselbst, gest. 9. Aug. 1919 in Jena. Als Forscher errang er besonderen Ruf durch seine Arbeiten über die niederen Seetiere. Er bemühte sich um den Ausbau des Darwinismus und machte ihn zur Grundlage einer umfassenden Weltanschauung, des Monismus. Sein Werk „Die Welträtsel" hat nebst anderen in der deutschen und der englischen Sprache eine weite Verbreitung, sogar über Japan und Indien, gefunden. Das Steckenpferd seiner Beweisführung war das berühmte „Biogenetische Grundgesetz", das auf K. E. von Baer, Agassiz und Fritz Müller zurückgeht. Diesem Gesetz zufolge ist die Ontogenese eine verkürzte Wiederholung der Phylogenese, d. h. das Einzelwesen durchläuft in seiner Entwicklung im Embryo heute noch einmal die Stufen der Stammesentwicklung seiner Ahnen

im Laufe der früheren geologischen Zeiten. Von diesem „Grundgesetz" ausgehend, suchte er Familienstammbäume für den Menschen sowohl wie für andre Lebewesen nachzuweisen. Man muß sich darüber wundern, wie lange sich die Wissenschaft eine so anfechtbare Beweisführung bieten lassen konnte. Das „Biogenetische Grundgesetz" ist ähnlich wie die Reihenfolge der Zeitalter, nur in der umgekehrten Weise, entstanden. Wir müssen schon hier darauf hinweisen, daß die Reihenfolge der geologischen Zeitalter in keinerlei Tatsachen begründet liegt, sondern durchaus menschliche Erfindung ist. Agassiz und andre Geologen seiner Zeit bestimmten und ordneten die Lebensformen genau in einer gewissen Reihenfolge auf Grund von Vergleichen mit der embryonalen Entwicklung der heutigen Lebewesen. Dann kamen Haeckel und Spencer und taten das Umgekehrte: sie suchten die Welt glauben zu machen, sie könnten ihre Entwicklungslehre begründen mit dem Nachweis einer Übereinstimmung zwischen der embryonalen Entwicklung des Einzelwesens von heute und der Stammesentwicklung seiner einstigen Vorfahren. Die Urteile über H. gehen weit auseinander. Er selber hat seinem Rufe sehr geschadet, weil er — von den schweren Anschuldigungen seines Nachfolgers und einstigen Anhängers Prof. L. P l a t e sei hier abgesehen — in seinem Forschereifer mitunter zu weit ging. So sah er sich z. B. genötigt zuzugeben, daß ein Teil seiner Embryonenbilder („vielleicht 6 oder 8 v. H.") „gefälscht" seien, „alle jene nämlich, bei denen das vorliegende Beobachtungsmaterial so unvollständig oder ungenügend ist, daß man bei Herstellung einer zusammenhängenden Entwicklungskette g e z w u n g e n w i r d, d i e L ü c k e n d u r c h H y p o t h e s e n a u s z u f ü l l e n u n d d u r c h v e r g l e i c h e n d e S y n t h e s e d i e f e h l e n d e n G l i e d e r z u r e k o n s t r u i e r e n". 1914 endlich bekannte der achtzigjährige H. „am Abschluß seiner naturphilosophischen Arbeit" im Vorwort zu „Gott-Natur", seiner letzten Schrift: „Was nun die gewünschte S i c h e r h e i t der Erkenntnisse betrifft, so muß ich freilich meine freundlichen Leser bitten, stets im Sinne zu behalten, daß dieselbe immer s u b j e k t i v bleibt. Ich bin ein unvollkommener Mensch und daher auch bei ehrlichstem Streben nach objektiver Wahrheit immer der Möglichkeit des Irrtums ausgesetzt."

aus den beiden Lagern der maßgebenden Biologen vernehmen; aber die große Begeisterung, mit der sie vor etwa fünfzig Jahren auszogen, um das Rätsel der Vielgestaltigkeit unsrer Pflanzen- und Tierformen zu lösen, hat doch einer größeren Nüchternheit Platz gemacht, durch geduldige, zielbewußte Arbeit und Beobachtung die wirklichen Tatsachen festzustellen, anstatt sich auf unsichere spekulative Betrachtungen zu verlassen. Denn nachdem die natürliche Auslese selbst im Kreise ihrer eignen Freunde in Ungnade gefallen ist und auch dem neubelebten Lamarckismus gegenüber starker Verdacht gehegt wird, weil er nicht ein einziges wohlverbürgtes Beispiel aufzuweisen vermag, läßt es sich schwer einsehen, was noch von jener biologischen Lehre übriggeblieben ist, die ein halbes Jahrhundert hindurch das wissenschaftliche Denken so sehr beherrschte. Wenn die beiden sich gegenseitig bekämpfenden Richtungen in den Teilen recht haben, die sie verneinen, dann wäre die gesamte wissenschaftliche Grundlage für die Entstehung neuer Tier- und Pflanzenarten hinweggeräumt und vollständig verschwunden. Ist das Einzelwesen wirklich nicht in der Lage, die bei seinen Lebzeiten erworbenen Fähigkeiten zu vererben, wie sollte es denn imstande sein, überhaupt nicht Vorhandenes auf seine Nachkommen zu übertragen, also etwas, das es gar nicht besitzt und das auch seine Vorfahren nie besessen haben? Kann natürliche Auslese nicht ein einziges Organ irgendwelcher Art von Anfang an in Gang bringen, welchen Zweck hat es dann, ihre vermeintliche Fähigkeit zu erörtern, Organe vervollkommnen zu können, da sozusagen der ganze Bau schon fertig ist?

II.

Dies war der allgemeine Stand der theoretischen Biologie zu Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts. Inzwischen suchten jene Forscher, die sich mit der empirischen oder erfahrungsmäßigen Seite des Gegenstandes beschäftigen, die Ursachen der Variation zu ermitteln und ihre Regeln näher zu bestimmen. Nachdem bei allen Lebewesen von einem Geschlecht zum andern gewisse abweichende Unterschiede



Deutsches Museum, München.

Abb. 72. Herbert Spencer, engl. Philosoph; geb. 27. April 1820 in Derby, gest. 8. Dez. 1903 in Brighton. Er bemühte sich ein Menschenalter hindurch, die philosophischen Wissenschaften auf der Grundlage des Entwicklungsgedankens zusammenzufassen. Aber auch *seine* Lehre, die sich bei seinen Lebzeiten eines gewissen Zuspruchs erfreute, wird eines Tages gleich so vielen andern der „Rumpelkammer der Wissenschaft" überwiesen werden müssen, falls sie sich nicht schon dort befindet.

wahrgenommen worden waren, mußte man sich naturgemäß die Frage stellen: Warum treten diese Veränderungen auf? Sind sie wirklich Merkmale sich neu bildender Arten, oder haben wir es in diesen Variationen nur mit der elastischen Rückwirkung einer dem Organismus stets innewohnenden, aber verborgenen lebendigen Spannkraft zu tun, die nur auf den geeigneten Augenblick wartet, unter andern Verhältnissen wieder zu ihrer ursprünglichen Form zurückzukehren?

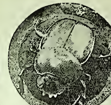
Ein ganzes Heer von Naturforschern hatte sich mit der Aufgabe befaßt, diese Veränderungen auf irgendwelche Gesetze zurückzuführen und entsprechend zu ordnen, ohne daß die wechselnden, aber stets gleich enttäuschenden Ergebnisse das erhoffte Licht auf die verwickelte Frage zu werfen versprachen. Nach diesen vergeblichen Bemühungen erwachte dann um die Jahrhundertwende die wissenschaftliche Welt zur Erkenntnis der erstaunlichen Tatsache, daß die meisten Rätsel der Variation und Vererbung schon etwa fünfunddreißig Jahre zuvor in aller Stille durch die unermüdlichen Arbeiten eines kaum bekanntgewordenen Mannes gelöst worden waren. Gregor Mendel (Abb. 66), der Sohn einfacher Bauersleute, als Mönch erzogen und später zum Abt des Augustinerklosters in Brünn berufen, hatte im Jahre 1865 die überraschenden Ergebnisse seiner umfangreichen Kreuzungsversuche in einer Zeitschrift veröffentlicht, in der sie jedoch unbeachtet oder vergessen blieben, bis sie 1900 von Hugo de Vries (Abb. 84) und unabhängig von ihm auch von zwei andern Forschern[1] neuentdeckt wurden. Seitdem hat der sogenannte Mendelismus fortgesetzt an Bedeutung gewonnen; heute beherrscht diese Richtung die Vererbungsforschung in aller Welt.

Zu seinen zahlreichen Untersuchungen hatte Mendel hauptsächlich Erbsen der verschiedensten Sorten verwendet. Sein Verfahren unterschied sich von allen vorher eingeschlagenen durch die besondere Aufmerksamkeit, die er jeweils auf ein einzelnes Paar abweichender Merkmale richtete, um an diesen beiden allein die Vererbungserscheinungen zu verfolgen.

Nachdem er nun hochrankende mit niedrigen Erbsen gekreuzt und sich der Beobachtung dieser zwei verschiedenen

[1] C. Correns, Münster, und E. v. Tschermak, Wien.







Aufnahme nach dem Leben von J. H. Fabre.

Abb. 73. Gegen Darwin: Heilige Pillendreher (Scarabaeus sacer). J. H. Fabre, den die Tatsachen „von Darwins Theorien entfernten“, wendet sich bei der Besprechung der Lebensgewohnheiten dieses Käfers gegen die „heutigen Modetheorien von dem Kampf ums Dasein und der Veränderlichkeit der Arten“. Den Vorderbeinen dieses Käfers fehlen eigentümlicherweise die Tarsen (Füße), sie sind verkrüppelt. Man könnte nach Darwin also meinen, der Käfer habe sie ursprünglich besessen, sei aber durch sie behindert gewesen, und so seien schließlich durch Selektion die Käfer ausgelesen worden und erhalten geblieben, deren Vorderbeine irgendwie Verstümmlungen erlitten. F. jedoch schreibt: „Durch diese Beweisführung will ich mich überzeugen lassen, wenn man mir zuvor erklärt, aus welchen Gründen der Roßkäfer, der die gleichen und noch schwierigere Arbeiten ausführt, seine Tarsen wohl erhalten hat. Bis dahin bleibe ich bei dem Glauben, daß bereits dem ersten Skarabäus, der seine Pille rollte . . ., gleich den heutigen die vorderen Tarsen gefehlt haben.“

Merkmale gewidmet hatte, stellte er fest, daß aus dieser Kreuzung in der Hybridenverbindung oder Kreuzungsgeneration[1] nur hochrankende Erbsen hervorgingen, ohne zugleich niedrige oder Zwischenformen zu erzeugen. (Abb. 74.) Die so vorherrschenden Merkmale nannte er dominierende, die unterdrückten rezessive, und die beiden sich so verhaltenden Kennzeichen galten als Faktoren oder auch Merkmal-

[1] Mendel bezeichnet die erste Generation der Mischlinge, welche durch künstliche Bastardierung erzeugt wurde, einfach als Hybriden. Vom praktisch-züchterischen Standpunkte kann die erste Generation als „Kreuzungsgeneration“, die zweite als „Spaltungsgeneration“, die dritte als „Prüfgeneration“ bezeichnet werden. E. v. Tschermak.

paare. Wurden diese Bastarde in der gewöhnlichen Weise untereinander gepaart, so ergab sich in der zweiten Hybridengeneration, Spaltungsgeneration genannt, die bemerkenswerte Tatsache, daß unter je vier Stück stets eine niedrige und drei hohe Formen vorhanden waren, die vorher unterdrückten Zwergerbsen hier also wieder zum Vorschein kamen. Durch weitere Versuche fand Mendel, daß diese niedrigen Sorten [ein Stück unter vieren, also ein Viertel] und ferner eine von den drei hohen, somit ein weiteres Viertel der zweiten Hybridengeneration, sich fortan rein fortpflanzten, während die übrigen zwei Viertel sich als eine Mischform hochrankender Erbsen erwiesen, die sich in

> Die Anregungen zu den Untersuchungen über Pflanzenhybriden gab ihm (Mendel) allem Anscheine nach die in den 50er und 60er Jahren besonders lebhafte Diskussion über die Entstehung der Arten. E. v. Tschermak.

der nächsten Generation, Prüfgeneration genannt, in demselben Verhältnis teilten wie die Hybriden.

Ziehen wir nur die beiden hier veranschaulichten Größenmerkmale in Betracht, so entstehen also folgende drei Erbsenarten: hohe und niedrige, die sich beide beständig erhalten, und die andern hohen, die sich aber, wie gesagt, bei der weiteren Fortpflanzung unter ihren Nachkommen in derselben bestimmten Weise in hohe und niedrige Sorten teilen. Diese Ergebnisse sind unter Verwendung der verschiedensten Merkmalpaare unzählige Male nachgeprüft worden, so daß die Gültigkeit der Mendelschen Vererbungsregel auch für die gesamte Pflanzen- und Tierwelt als erwiesen gelten muß[1]; sie wird als die hervorragendste biologische Entdeckung des letzten Menschenalters angesehen.

[1] Handelt es sich nur um vereinzelte Versuche, so läßt sich nicht immer das gleich genaue Zahlenverhältnis feststellen; werden die Untersuchungen aber in größerem Umfange vorgenommen, so ergibt sich eine so auffallende Übereinstimmung mit den hier angegebenen Ziffern, daß die Abweichungen auf irgendwelche Versehen zurückzuführen sein dürften und völlig belanglos sind.

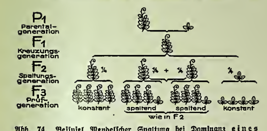


Abb. 74. Beispiel Mendelscher Spaltung bei Dominanz eines Merkmals: Bei der Kreuzung hochrankender Erbsen mit zwergartigen „dominieren“ in der ersten Hybridengeneration oder ersten Nachkommengeneration (F_1) die hochrankenden über die zwergartigen, d. h. man erhält nur hochrankende; bei Kreuzung dieser hochrankenden Hybriden oder Mischlinge untereinander „spalten“ diese, d. h. der Nachwuchs, die zweite Hybridengeneration (F_2) zerfällt in hochrankende und zwergartige, und zwar im Verhältnis von 3 : 1, weist also bei je 4 Pflanzen immer 3 hochrankende (¾) und eine zwerghafte (¼) auf. Werden die zwerghaften Pflanzen dieser Generation (also ¼) untereinander gekreuzt, so pflanzen sie sich rein fort; sie „züchten rein“, d. h. sie bringen nur zwerghafte Nachkommen hervor, die bei weiterer Kreuzung untereinander „konstant“ bleiben, sich nicht mehr verändern. Von den hochrankenden Pflanzen dieser Generation (¾) bleiben in der nächsten Nachkommengeneration, der „Prüfgeneration“ (F_3), immer ein Teil (¼) konstant und spalten 2 Teile (²/₄) wieder im Verhältnis von 3 : 1.

Ein Beispiel andrer Art ist die Kreuzung der andalusischen Hühner. (Abb. 75; 76.) Es gibt hiervon zwei bestimmte Rassen, die eine rein schwarz, die andre weiß, nur stellenweise etwas schwarz gefleckt. Werden diese beiden Arten ohne Rücksicht auf die Farbe des Vaters oder der Mutter miteinander gepaart, so geht aus dieser Verbindung eine eigentümlich gefärbte Mischform von Schwarz und Weiß hervor, die von den Züchtern als Blau bezeichnet wird. Bei der Weiterzucht dieser blauen Kreuzlinge teilen sich ihre Nachkommen in ein Viertel weiße, die nun stets konstant bleiben, in ein Viertel schwarze, die sich gleichfalls beständig erhalten, und in 50 % blaue Andalusier, bei denen in der nächsten



Phot. A. Mocsigan, Hamburg.

Abb. 75. „Blaue“ Andalusier, Hahn und Henne. (Einfacher Kamm.)
(Züchter: Herr H. Peters, Hamburg-Langenhorn.)
(Sonderaufnahme für „Naturw. u. Schöpfungsl.“.)

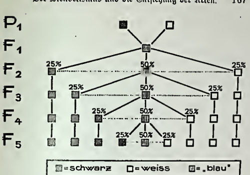


Abb. 76. Darstellung der Ergebnisse bei einer Kreuzung schwarzer und weißer andalusischer Hühner, eines Falles einfacher Mendelscher Spaltung (bei Verschiedenheit der Eltern in nur **einem** „Merkmal", sog. monohybride Kreuzung) und Verschmelzung der elterlichen Merkmale in den Hybriden (sog. intermediärer oder Mittelstellung der Nachkommen zwischen den Eltern). Die Nachkommen der schwarzen und weißen Eltern (P_1) sind in der ersten Generation (F_1) weder schwarz noch weiß, sondern „blau", nehmen der Farbe nach also eine Mittelstellung zwischen den Eltern ein. Kreuzt man Tiere dieser Generation, aber nur unter sich, so erhält man in der aus dieser Kreuzung herausgehenden Generation (F_2) nicht etwa wieder nur „blaue", sondern neben „blauen" auch wieder solche von schwarzer und weißer Farbe, so daß man jetzt drei verschiedene Sorten hat: Hühner von schwarzer und Hühner von weißer Farbe gleich den Eltern und außerdem Hühner von „blauer" Farbe gleich den Hybriden aus der ersten Hybridengeneration (F_1). Alle drei Farben stehen aber in einem gewissen Verhältnis zueinander: Schwarz, „Blau" und Weiß verhalten sich zueinander wie 1 : 2 : 1, d. h. von je 100 Tieren der zweiten Hybridengeneration (F_2) sind immer etwa 25 (25%) schwarze, 50 (50%) „blaue", 25 (25%) weiße. Die schwarzen und weißen Hühner dieser Generation bleiben fortan bei allen weiteren Kreuzungen untereinander konstant; das Gleiche gilt von ihren Nachkommen in F_3, F_4, F_5 usw. Die „blauen" Hühner der F_2 hingegen pflanzen sich fort gleich den „blauen" der F_1, d. h. sie spalten in 25% schwarze und 25% weiße, die bei weiterer Kreuzung konstant bleiben, und 50% „blaue", die wieder „aufspalten".

Generation wieder derselbe Rückbildungsvorgang stattfindet. In diesem Falle tritt also weder die weiße noch die schwarze Farbe als dominierend hervor, sondern es findet gleich in der ersten Geschlechterfolge der Hybriden eine Verschmelzung der elterlichen Merkmale statt.

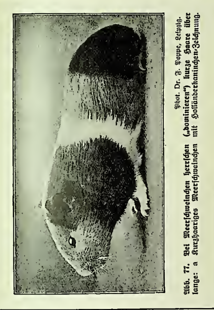
Bei Meerschweinchen herrscht die schwarze Farbe über die weiße, rauhes Fell über glattes und kurze Haare über lange. (Abb. 77; 78; 80.) Die außerordentlich überraschenden Ergebnisse, wie sie durch experimentelle Prüfung der Mendelschen Teilung in die Erscheinung traten, haben naturgemäß einen so besonderen Reiz auf die ganze wissenschaftliche Welt ausgeübt, daß bis heute schon eine große Masse der verschiedensten Pflanzen- und Tierformen viele Generationen hindurch erforscht worden sind und sich auf diesem Gebiet bereits ein recht umfangreiches Schrifttum aufzubauen beginnt.

Die ausgedehntesten und genauesten Untersuchungen sind indes wohl von Professor Hunt Morgan von der Columbia-Universität im Verein mit seinen Mitarbeitern ausgeführt worden. Über fünf Jahre lang haben sie alle erdenklichen Versuche mit der wilden Taufliege (Drosophila ampelophila) unternommen, während welcher Zeit sie nicht weniger als einhundertfünfundzwanzig neue Formen erzeugt und beobachtet haben, die sich alle entsprechend den Mendelschen Gesetzen rein fortpflanzten. Jeder Körperteil wurde auf die eine oder andre Weise durch diese Umwandlungen betroffen. Die Flügel wurden verkürzt, umgestaltet oder ganz beseitigt. Die Farbe der Augen änderte sich, oder aber die Augen fielen gänzlich fort. Und die auffallendste Erscheinung im Laufe der Beobachtungen ist und bleibt die Tatsache, daß alle diese Veränderungen nicht erst allmählich durch mehrere Übergänge zustande kamen, sondern durch e i n e n e i n z i g e n S c h r i t t hervorgerufen wurden.

Angesichts dieses Umstandes wird Prof. Morgan begreiflicherweise etwas höhnisch, wenn er diese durch Versuche nachgewiesenen Tatsachen mit jenen „Lehnstuhltheorien" vergleicht, die viele Jahre hindurch die biologischen Forschungen in so verderblichem Maße beherrschten. Es dürfte

hier am Platze sein, ihn in folgender Ausführung selber reden zu lassen:

„In diesem Zusammenhange möchte ich daran erinnern, daß in unsern Kulturen auch flügellose Fliegen



Phot. Dr. F. Poppe, Leipzig.

Abb. 77. Bei Meerschweinchen herrschen („dominieren") kurze Haare über lange: a Kurzhaariges Meerschweinchen mit Holländerkaninchen-Zeichnung.

durch eine einzige Mutation entstanden. Früher pflegte gelehrt zu werden, flügellose Insekten kämen deshalb auf einsamen Inseln vor, weil die mit den bestentwickelten Flügeln ausgerüsteten ins Meer hinausgetrieben worden



Berl. Illustr. Ztg.

Abb. 78. Meerschweinchen: b Langhaariges, sog. Peruanisches Meerschweinchen.

seien. (Man vergleiche die Erläuterung zu Abb. 73.) Ob dem so ist oder nicht, lasse ich dahingestellt sein; auf alle Fälle können aber auch flügellose Insekten durch einen einzigen Schritt entstehen, ohne auf den langsamen Weg der Entwicklung und allmählicher Ausscheidung angewiesen zu sein... Weiter hatte man uns gesagt, augenlose Tiere entstünden in Höhlen. Unsre Untersuchungen lehren jedoch, daß sie gleichwohl ganz plötzlich in gläsernen Milchflaschen durch bloße Vertauschung nur eines Merkmals hervorgebracht werden können." [1]

[1] „A Critique of the Theory of Evolution", S. 67.

Es kann uns hier weniger darauf ankommen, in einer gelehrten Auseinandersetzung im besonderen auf die theoretischen Erklärungen dieser Vorgänge einzugehen unter Berücksichtigung der verschwindend kleinen, zum Teil nicht wahrnehmbaren Bestandteilchen der einzelnen Keimzellen. Soviel kann jedoch gesagt werden, daß Morgan in nachdrücklicher Weise jener Auffassung das Wort zu reden scheint, wonach die im Zellkern (Abb. 40) befindlichen Chromosomen (Abb. 41, Nr. 2–7) letzten Endes als die eigentlichen Träger der Erbmasse anzusehen seien. Darüber ist er sich indes vollkommen klar, daß die erblichen Anlagen durchaus festgelegt sind und weder durch Umgebungsverhältnisse noch durch Zuchtwahl von einem Geschlecht zum andern eine Veränderung erfahren können.[1] Worauf es aber für unsre Betrachtung hauptsächlich ankommt, ist eine gründliche Erfassung des Bildes, das uns in den Ergebnissen der Anwendung der Mendelschen Vererbungsregeln auf die so alte Frage nach der Entstehung der Arten entwickelt wird, wobei wir zugleich auch beachten wollen, ein wie verändertes Gesicht diese mit dem Namen Darwins verknüpfte Lehre im Lichte der neu gewonnenen Tatsachen annimmt.

Bisher haben wir zunächst nur jene Erscheinungen erwähnt, die Mendel bei seinen Versuchen mit **einem** Merkmalpaar beobachtete. Er hat sich aber auch mit den Wechselwirkungen mehrerer Anlagenpaare beschäftigt und dabei unter andern festgestellt, daß bei Erbsen z. B. glatter Same über runzligen dominiert, scheckiger über weißen und gelber wiederum über grünen. Wurden in beiden Eltern **je zwei** verschiedene Faktoren durch Kreuzung vereinigt, so entstanden zwei (scheinbar) völlig neue Formen, die offenbar als zwei wirklich ganz neue Arten angesprochen werden konnten.

Zur Erläuterung dieses Vorganges möge folgendes Beispiel angeführt werden. Paarte er hochrankende gelbe mit

[1] Beim Menschen hat man festgestellt, daß die Wirkungen des Alkohols und der Syphilis in der Tat nach dem Mendelschen Gesetz übertragbar sind — die einzigen zwei Beispiele für die Vererbung krankhafter Zustände. Es handelt sich hier aber um so klare pathologische Erscheinungen, daß die Anhänger des Lamarckismus herzlich wenig Neigung verspüren, sich auf diesen Umstand als Beweis ihrer Theorie zu berufen.

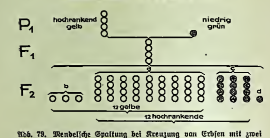


Abb. 79. Mendelsche Spaltung bei Kreuzung von Erbsen mit zwei Merkmalspaaren (dihybride Kreuzung), in diesem Falle: hochrankend-niedrig und gelb-grün. Der hochrankende Wuchs dominiert über den niedrigen, die gelbe Farbe über die grüne. Wir erhalten daher in der F_1 nur hochrankende gelbe Erbsen; diese aber spalten bei der Kreuzung auf in der Weise, daß unter je 16 Pflanzen der F_2 9 hochrankende gelbe (a), 3 niedrige gelbe (b), 3 hochrankende grüne (c) und eine niedrige grüne (d) sich befinden, von denen b und c völlig neue Formen sind, die sich bei weiterer Kreuzung beständig erhalten lassen.

niedrigen grünen Erbsen, dann waren die Hybriden der ersten Generation ausschließlich hochrankende gelbe. (Abb. 79) In der zweiten Bastardfolge dagegen „mendelten" sie wieder, d. h. sie teilten sich nach dem schon angeführten Zahlenverhältnis, in diesem Falle aber durch die weitere Verbindung des neu hinzugekommenen Anlagenpaares der Farbe noch ergänzt. Unter je 16 Pflanzen befanden sich 9 hochrankende gelbe (Abb. 79 F_2 a), 3 niedrige gelbe (ebenda b), 3 hochrankende grüne (c) und eine niedrige grüne (d). Es war offenbar, daß diese hochrankenden grünen (c) und niedrigen gelben Erbsen (b) gänzlich neue Formen darstellten; weitere Untersuchungen haben dann ergeben, daß sie von den übrigen ausgesondert und fortan als reine, beständige Formen fortgepflanzt werden können. Das ist besonders für den Züchter von hoher Wichtigkeit, denn es ermöglicht ihm, zielbewußt bestimmte Merkmale ganz nach Wunsch in einer einzigen beständigen Form zu vereinigen.



Abb. 80. Ein weiteres Beispiel Mendelscher Spaltung bei Dominanz zweier Merkmale: In diesem Falle (bei Meerschweinchen) sind die beiden dominierenden Merkmale (Farbe: schwarz; Behaarung: rauh) nicht bei einem der beiden Eltern vereinigt (wie bei Abb. 79), sondern auf beide (P_1) verteilt. Erst die Nachkommen (F_1) vereinigen die schwarze Farbe des einen und die rauhe Behaarung des andern Elters und bilden so eine neue Form; bei weiterer Kreuzung teilt sich diese Form, ganz wie F_2 auf Abb. 79, nach dem Verhältnis von 9 : 3 : 3 : 1 in 1) rauhhaarige schwarze, 2) glatte schwarze, 3) rauhhaarige weiße und 4) glatte weiße Meerschweinchen.

Wie schon angedeutet, wird dieser Vorgang der Varietätenbildung Mutation genannt. Die auf diese Weise erzeugten Mutanten wurden anfänglich von begeisterten Forschern als „elementare Arten“ begrüßt. Besonders trug

de Vries zur Verbreitung dieser Auffassung bei, glaubte er doch bestimmt, neue Sorten erzielt zu haben, die in jeder Hinsicht den von der Natur unter wildwachsenden Pflanzen erzeugten echten Arten gleichwertig seien. Die erste Begeisterung der Biologen gegenüber diesen Ergebnissen der Mendelschen Vererbungsregel ist jedoch allmählich abgeflaut; denn es hat sich herausgestellt, daß diese neuen Formen, die wohl unter gewissen Bedingungen beständig bleiben, auch mit den Stammformen kreuzbar sind. Der Kreis läßt sich also auch in umgekehrter Richtung beschreiben durch eine Rückkehr zum elterlichen Urtypus, zur ursprünglichen Stammform (Abb. 81), von der diese neuen „Arten" dann wieder ganz nach Belieben mit derselben mathematischen Gesetzmäßigkeit erzeugt werden können wie zuvor.

III.

An welchem Punkte des verschlungenen Pfades dieser Frage befinden wir uns denn nun?

Ganz offenbar haben wir keinerlei neue Arten hervorgebracht in des Wortes rechter Bedeutung. Wenn neue Formen entstanden sind, die unter gegebenen Verhältnissen fest bleiben und allem Anscheine nach mit demselben Recht als neue Arten gelten könnten, wie viele der heute in unsern wissenschaftlichen Werken verzeichneten, so haben wir hierin einen weiteren Beweis für die Fehlerhaftigkeit dieser Einteilungen; auch ist nicht alles als „Art" aufzufassen, was heute unter diesem Namen geführt wird. Diese Untersuchungen geben uns nur zu erkennen, daß die elterliche Stammform über weit mehr potentielle Anlagen verfügt, als sie in einer einzigen Form auszudrücken vermag; einige dieser Fähigkeiten bleiben notwendigerweise verborgen, und wenn sie zum Vorschein kommen, so geschieht es auf Kosten andrer, die dann ihrerseits zeitweise zurücktreten und in einem Ruhezustande verbleiben. Diese lebendige Spannkraft, die mit einem Rückprall vergleichbar ist, erweist sich somit als eine Haupteigenschaft der Arten sowohl als auch des Einzelwesens, wenn die erforderlichen Bedingungen dafür vorhanden sind.



Abb. 81. Rückkehr zum elterlichen Urtypus bei der Haustaube: Die beiden schwarzen Flügelbinden (deutlich sichtbar bei den Tauben auf unserm Bilde: Brieftauben aus der Zucht des Herrn J. Jeltrup, Hüsten, Ruhr) sind eins der unverkennbaren Merkmale des elterlichen Urtypus, zu dem unsere Haustaubenrassen stets wieder zurückkehren, „zurückschlagen", wenn sie miteinander gekreuzt werden. So darf es nach der Lehre der Rückkehr zu den elterlichen Eigenschaften seit den Untersuchungen Darwins als feststehend gelten, daß die so mannigfach und erheblich von einander abweichenden Rassen der Haustaube, wie z. B. Pfauen-, Kropf-, Perückentaube usw., sämtlich von einer Wildtaubenart, der Felsentaube (Columba livia), abstammen.

Wie bei dem Einzelwesen, so ist aber auch bei den Arten diese lebendige Spannkraft an verhältnismäßig enge Grenzen gebunden, über die nach unsern Erfahrungen bisher kein einziger Typus weder auf natürlichem noch auf künstlichem Wege hinausgegangen ist. Nach dem Mendelschen Gesetz können Umwandlungen hervorgebracht werden; ist dies aber geschehen, so können wir diese Mutationen oder die einzelnen Merkmale immer wieder mit der gleichen Sicherheit und in derselben Weise erzeugen, wie wir z. B. irgendeine bestimmte chemische Verbindung herstellen; aber ebenso können wir diese Veränderungen gleich einer chemischen Verbindung stets nach Willkür auf die ursprüngliche Stammform zurückführen. Wo bleibt hier also die Entwicklung? Oder inwiefern werfen diese Tatsachen mehr Licht auf die Frage, wie die Arten entstehen, als etwa die chemischen Verbindungen uns über den Ursprung der einzelnen Elemente aufklären? Augenscheinlich bewegen wir uns in der Biologie wie auch in der Chemie immer in einem Kreise und kommen gar nicht von der Stelle.

Die Bedeutung dieser Ergebnisse für die Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften ist nicht zweifelhaft. Das Mendelsche Gesetz weiß nichts von einer solchen Vererbung. Häufig wird es auch als das Gesetz der alternativen Vererbung bezeichnet, wodurch ausgedrückt wird, daß die Nachkommen wohl entweder die väterlichen oder die mütterlichen Anlagen erben, nicht aber Merkmale entwickeln können, die nicht offenbar oder in gebundener Form in den Vorfahren vorhanden waren. Veränderungen der Umgebungsbedingungen während des Embryonalzustandes scheinen sich allerdings manchmal in dem wachsenden Wesen zu bekunden (Abb. 81; 128); bisher aber ist in keinem Falle nachgewiesen worden, daß diese durch äußere Einwirkung erzwungenen Veränderungen je eine so feste Form annehmen, daß sie einem wirklichen Merkmal oder einem genetischen Faktor gleichwertig sind, der sich auch nach der Bastardierung völlig getrennt und selbständig behauptet. Die Vorfahren allein liefern die Bedingungen für die betreffende Anlage,



Phot. Fränz Otto Koch, Friedenau.

Abb. 82. Keine neue „Art", nur eine „Laune" der Natur: Schaf mit vier Hörnern. Ein kennzeichnendes Beispiel von Mißbildung, wofür es auf dem Gebiete der Vererbungslehre und Entwicklungsmechanik zahlreiche Beispiele gibt, die theoretisch (besonders durch die schönen Untersuchungen Spemann's) weitgehend aufgeklärt worden sind und auf Einwirkungen irgendwelcher Art während des Embryonalzustandes zurückgeführt werden müssen.

und keine noch so umfangreiche Summe künstlich herbeigeführter Veränderungen kann dem Organismus einverleibt werden, so daß sie nun in den geweihten Kreis der elterlichen Anlagen eindringen, die offenbar allein auf die Nachkommen übertragbar sind.

Ein Ausspruch Batesons sollte die Behandlung dieser Frage zum Abschluß bringen:

„Der Kern des Mendelschen Gesetzes läßt sich leicht ausdrücken: Er besteht darin, daß erstens die Eigenschaften der Organismen in sehr hohem Maße auf das Vorhandensein bestimmter, abtrennbarer Elemente (Faktoren) zurückzuführen sind, die in der Vererbung einzeln übertragen werden; und zweitens, daß die Eltern kein Element und somit auch nicht die entsprechende Eigenschaft auf ihre Nachkommen vererben können, über die sie selber nicht verfügen." [1]

Die Abstammungslehre, wie sie dadurch [den mathematischen Einschlag] jetzt im Kreise der mit ihrer Wissenschaft fortschreitenden Biologen aussieht, ist allerdings in diesem neuen Gewande nicht mehr so amüsant wie vorher. Vielleicht wird das im Gefolge haben, daß bei zahlreichen Gebildeten, für die die Abstammungslehre bisher den Zentralpunkt ihres biologischen Interesses bildete, diese Frage sich in Zukunft einer geringeren Beliebtheit erfreuen wird. Denn Kurven, Zahlenreihen und Buchstabenkombinationen sind zweifellos weniger unterhaltend als die Rekonstruktion von Stammbäumen vom Menschen hinab bis zur Amöbe. R. Goldschmidt.

Wir sehen also, daß die Vererbung sich als eine methodische Analyse erweist, und die Tatsachen, wie sie durch die Mendelschen Regeln ans Licht gebracht worden sind, verhelfen uns zu einem besseren Verständnis der lebenden Substanz, denn es werden uns hierdurch gerade die verwickelten Fragen beleuchtet, die dem ganzen Vererbungsgedanken zugrunde liegen und die uns bisher so seltsam und launenhaft anmuteten. Professor Punnett von der Cambridger Universität nimmt hierauf in folgenden Worten Bezug:

[1] „Scientific American", Sup. 3. Jan. 1914.

„Außerordentlich wesentliche Unterschiede der Beschaffenheit können sich unter einer anscheinend völligen Gleichheit der äußeren Form verbergen. Purpurrote süße Erbsen von derselben Schote, die von den gleichen Vorfahren stammen und äußerlich nicht zu unterscheiden sind, können dennoch





I. II.

(Phot. Techno-Photogr. Archiv.)

Abb. 83. Kammformen beim Haushuhn: (I) Kopf eines hellen Brahma-Hahnes, mit Erbsenkamm, einem Kamm aus erbsenförmigen Knöllchen in drei Längsreihen, und (II) Kopf eines Hamburger Silberlack-Hahnes, mit Rosenkamm, einem Kamm, dessen vorn breite, nach hinten spitz auslaufende Platte viele Wärzchen aufweist.

(Sonderaufnahmen für „Naturw. u. Schöpfungsl." mit Genehmigung des Berliner Zoologischen Gartens.)

in ihrer inneren Beschaffenheit erheblich voneinander abweichen. Aus einer Erbse gehen purpurne, rote und weiße hervor, aus einer andern nur purpurne und rote, aus einer dritten nur purpurne und weiße, aus einer vierten entstehen wiederum nur purpurne als eine beständige Form. Jede Untersuchungsart, welche diese wesentlichen Unter-

schiede der inneren Beschaffenheit trotz aller äußeren Formengleichheit nicht in Betracht zieht, muß notwendigerweise zu Mißerfolgen führen. Umgekehrt hat sich aber auch ergeben, daß bei vollkommen gleichartiger Beschaffenheit der Einzelwesen ihre Stammesgeschichte grundverschieden sein kann. Aus einer Kreuzung zwischen Hühnern mit Rosenkamm und Erbsenkamm (Abb. 83), die Generationen hindurch reine Rasse aufweisen, tragen die Nachkommen der zweiten Geschlechterfolge nur den einfachen Kamm (Abb. 75), und diese einfachen verhalten sich in jeder Hinsicht genau so wie jene einfachen, die aus einem völlig tadellosen Geschlecht reiner Vorfahren stammen. Unter den Eltern der einen war seit einer Reihe von Jahren kein einziges Stück mit schlichtem Kamm, während unter den Vorfahren der andern wiederum nur die einfachen vorkamen. Ein Wesen von bestimmter Beschaffenheit kann oft verschieden aufgebaut werden; ist es aber einmal gebildet, so verhält es sich wie jedes andre Einzelwesen von der gleichen inneren Beschaffenheit." [1]

IV.

Verschwunden sind nun endlich jene alten Lehren einer allmählichen Veränderung der Arten, die durch natürliche Auslese fortgepflanzt und angehäuft würden, bis sich auf diese Weise schließlich ganz neue Formen ergeben hätten. Echte Veränderungen bewegen sich heute bewiesenermaßen in deutlich gekennzeichneten und verhältnismäßig engen Grenzen, innerhalb derer gewöhnliche Abweichungen, vielleicht durch Umgebungsverhältnisse verursacht, vorkommen können. Diese schwankenden Abweichungen stufen sich ab und verlaufen nach allen Richtungen ineinander; ihre Unterschiede lassen sich an einer Frequenzkurve bestimmen. Wir müssen aber besondere Aufmerksamkeit der Tatsache schenken, daß diese schwankenden Veränderungen nicht übertragbar sind. Im Gegensatz hierzu stehen die Faktoren oder Merkmale, das sind die „Mutationen" des de Vries, die voneinander verschieden, also „diskontinuierlich" sind, wie

[1] „Encyclopaedia Britannica", Bd. XVIII, S. 119.

man sich ausdrückt, und somit **nicht an einer Frequenzkurve bestimmt werden können.** Diese Faktoren unterliegen auch nicht den geringsten Veränderungen durch Umgebungsbedingungen, und ihre Eigentümlichkeiten werden mit der ganzen Bestimmtheit eines chemischen Gesetzes getreulich durch Vererbung fortgepflanzt. Aber selbst diese Merkmale bleiben alle innerhalb der Artgrenzen. Nicht die Spur eines wissenschaftlichen Beweises ist dafür erbracht, daß irgendein natürlicher Vorgang oder irgendwelche künstlichen Eingriffe auch nur einen einzigen genetischen Faktor erzeugt hätten, der nicht schon allezeit in schlummerndem Zustande in den Vorfahren vorhanden und unter bestimmten Bedingungen nach Wunsch erzeugbar gewesen wäre.

Es ist ein allgemein gültiges Gesetz der organischen Welt, daß alle sich selbst überlassenen Lebensformen zur Entartung neigen. Die Notwendigkeit einer fortgesetzten künstlichen Auslese in dem Bau der Zuckerrübe, der Baumwolle der Küsteninseln, des Maises, in der Zucht der Holsteinkühe und Trabrennpferde ist ein Beweis für diese allgemein bestehende Neigung zur Entartung.[1] Natürliche Auslese hält in etwa ähnlicher Weise diesen Entartungsvorgang durch die Abtötung des „Unbrauchbaren" auf; aber weder künstliche noch natürliche Auslese ist imstande, irgend etwas Neues zu erzeugen, ihre Ergebnisse werden vielmehr lediglich unter den oben besprochenen schwankenden Veränderungen veranschaulicht. Selbst bei den echten genetischen Faktoren kann sie sich dadurch bekunden, daß sie das Überleben nur einzelner von ihnen gestattet; da aber keinerlei Verbindung verschiedener Merkmalpaare etwas wirklich Neues hervorzubringen vermag, so bleibt ihr Wirkungskreis auch unter diesen Faktoren äußerst begrenzt. Auch bei den Arten ist die Auslese wiederum in der Weise

[1] Im folgenden haben wir die allseitig zustimmende wissenschaftliche Ansicht bezüglich der Lehren, die wir aus den Erscheinungen der veredelten Rassen unsrer Kulturpflanzen und Haustiere ziehen müssen:

„Man braucht gar kein Pessimist zu sein, wenn man behauptet, daß die bisher erzielten tatsächlichen Beweise darauf hindeuten, daß der vermeintliche Fortschritt in der Veredlung der Haustiere und der Kulturpflanzen in Wirklichkeit nur eine Aussonderung der reinen Arten darstellt, mithin also kein Fortschritt ist." Prof. L. B. Walton, in „Science", 3. April 1914.



Abb. 84. Huga de Vries, Bataniker; geb. 16. Febr. 1818 in Haarlem, Halland; Prafessar in Amsterdam, Begründer der Mutatianstheorie, nach welcher neue Arten im Tier- und Pflanzenreiche nicht durch allmähliche Abänderung im Sinne Darwins, sandern ahne Übergänge sprungweise — durch „Mutatian“ — aus schan varhandenen Arten entstehen. Weil aber außer Nachtkerzen (Oenathera Lamarckiana) keine andre der aan ihm beabachteten Pflanzen derartige Erscheinungen aufwies, sah er sich zu dem Schluß gezwungen, daß die Mutatianen nur zeitweise aufträten und jede Art nur zu gewissen Zeiten sich durch Mutatianen verändern känne.

wirksam, daß sie einige vernichtet, andre hingegen bestehen läßt. In all diesen Fällen ist aber wohl zu beachten, daß die Auslese weder unter den schwankenden Abweichungen

noch unter den Faktoren oder selbst den Arten je etwas unbedingt Neues schaffen kann.

Auch ist der neueren Wissenschaft keinerlei Verfahren bekannt, mittels dessen neue Faktoren erzielt werden könnten, deren Möglichkeit nicht schon in den Vorfahren ruhte. Die vielgepriesenen „Arten“ von de Vries und andern hat man heute als sich nur plötzlich geltend machende Faktoren erkannt;[1] denn obwohl sie beständig sind und sich rein fortpflanzen, so unterliegen sie doch dem Mendelschen Gesetz, wenn sie mit ihren Stammformen gekreuzt werden; sie sind also nichts anderes als das Ergebnis irgendeiner neuen Verbindung von Faktoren, das sich je nach Wunsch durch die Anwendung desselben Zusammenstellungs- und Ausleseverfahrens stets wiederholen läßt. Die echte wissenschaftliche Probe jeder als neu angesprochenen „Art“ wäre eine zweifache: Erstens müßte bewiesen werden, daß ein ganz neues Merkmal hinzugefügt wurde, welches noch keinem einzigen der Vorfahren eigen war, und zweitens wäre auch darzulegen, daß dieses neue Merkmal unter allen Verhältnissen der Bastardierung rein fortgepflanzt wird und sich nach erfolgter Hybridisierung nicht als bloßer Einheitsfaktor oder als eine analytische Variation herausstellt. Es braucht kaum noch betont zu werden, daß keine der in unsrer Zeit entstehenden „neuen Arten“ sich bei Anwendung dieser Probe als solche gerechtfertigt hat.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß die Biologen keineswegs behaupten, sämtliche mit der Vererbung und Veränderung zusammenhängenden Fragen gelöst zu haben. Aber die grundlegenden Ergebnisse, wie sie uns

[1] Manche unsrer führenden Biologen sind heute geneigt, die Mutationstheorie von de Vries recht humorvoll zu behandeln, wie aus nachstehendem ersichtlich ist:

„Die de Vriessche Mutationstheorie scheint somit offenbar nutzlos auf der biologischen Bühne nachzuschleppen und kann jedenfalls nunmehr in die Rumpelkammer erledigter Hypothesen verwiesen werden . . . Die hier unternommene Widerlegung ist im Interesse des biologischen Fortschrittes unsers Landes erfolgt. Es ist für die jüngere Generation unsrer Biologen hoch an der Zeit, hinsichtlich der sich auf das Verhalten der Nachtkerzenkulturen stützenden Mutationstheorie wohl auf der Hut zu sein, damit der Blumenpfad ihrer Tändelei sie nicht unversehens auf den Blumenpfad zum Pfuhl des ewigen Freudenfeuers führt.“ Prof. C. Jeffrey (Harvard), in „Science“, 3. April 1914.

in den Mendelschen Gesetzen vorliegen, stehen nunmehr unbestreitbar fest. Unter Führung der deutschen Biologen hatten bereits die bedeutendsten Männer der Wissenschaft allenthalben erkannt, daß „reiner" Darwinismus oder natürliche Auslese die Entstehung neuer Organe oder Formen nicht erklären könne. Und nun zerstört der Mendelismus auch jene andre vermeintliche Grundlage organischer Entwicklung, indem er feststellt, daß geringfügige Abweichungen sich nicht zu bedeutenden Unterschieden anhäufen können, die einem Einheitsmerkmal oder einer neuen Art gleichwertig sind. Die gesamte Grundlage der biologischen Evolution ist somit durch diese neuen Entdeckungen völlig untergraben worden. Und würde die Entwicklungslehre infolge ihrer weitverbreiteten Annahme und der

> Mir ist bisher kein einziges Beispiel bekannt geworden, daß das Zutreffen des Darwinismus im engeren Sinne im Naturzustande erweisen würde. R. v. Wettstein.

geistigen Bedeutung nicht durch das ihr somit anhaftende Beharrungsvermögen noch weiter fortgetragen werden, so würde man binnen kurzem alle jene umfangreichen Abhandlungen, durch die man die Tatsachen der Religion und der Geschichte mit ihr in Einklang zu bringen sucht, mit der Aufschrift beiseitelegen: „Von rein geschichtlichem Wert!" Denn wie Bateson in seiner Präsidialrede vor der Britischen Gesellschaft zu Melbourne, Australien, betonte, beweist die neue Kenntnis auf dem Gebiet der Vererbung, daß jedwede Entwicklung für die Faktoren mit einem Verlust und nicht mit einem Gewinn verbunden ist und der Fortschritt der Wissenschaft in dieser Weise „viel zerstöre, was bis vor kurzem noch als Evangelium galt".[1]

[1] In seiner Besprechung der Ansichten Batesons bezeichnet Prof. S. J. Holmes von der Universität Kaliforniens dieselbe in treffender Weise als „eine Veranschaulichung des Bankerotts der bestehenden Entwicklungslehre". In „Science", 3. September 1915.

Es muß heute gesagt werden, daß, ungeachtet aller Bemühungen erfahrener Forscher, **keine einzige Umwandlung einer Art in eine andere** nachgewiesen werden kann. Charles **Darwin**.

V.

Fassen wir nunmehr die ganze Sachlage zusammen! Zu Anfang dieses Kapitels warfen wir die Frage auf: Sind in der Gegenwart neue Pflanzen- und Tierarten entstanden, die sich in jeder wesentlichen Hinsicht mit dem Begriff echter Arten decken?

Nur mit Widerstreben hat die neuzeitliche Wissenschaft die Antwort gegeben, und zwar ist sie verneinend ausgefallen. Allerdings haben de Vries und andre Forscher neue Formen hervorgebracht, die laut als neue Arten begrüßt wurden und zweifellos mit Recht unter die Arten eingereiht zu werden verdienen wie viele von jenen, die schon seit Jahren in den Schriften der Fachgelehrten genannt werden. Wir haben sicherlich alle Ursache zu der Annahme, daß eine überaus große Anzahl der in unsern Verzeichnissen geführten Arten ursprünglich aus einem gemeinsamen elterlichen Urstamm hervorgegangen sind. Da aber diese sogenannten Arten anerkanntermaßen in beliebiger oder mäßiger Form mit andern, verwandten Arten kreuzbar sind und ihre Bastarde dann den gewöhnlichen Gesetzen der Mendelschen Vererbung folgen, so ergibt sich hieraus die

Es ist unmöglich für Gelehrte, noch länger mit der Darwin'schen Theorie von dem Ursprunge der Arten einig zu gehen. In keiner Weise kann die Tatsache erklärt werden, daß man **nach vierzig Jahren noch keinen Beweis gefunden hat**, der seine Abstammungslehre beglaubigt. **Bateson**.

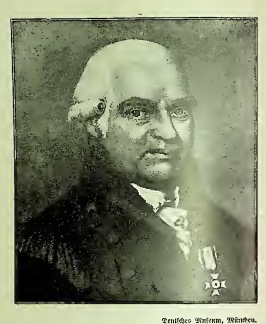
Tatsache, daß wir es mit keinen echten Arten zu tun haben, sondern nur mit Variationen, die durch Analyse zerlegt werden können.

Kurzum, wir wissen heute, daß unsre Klasseneinteilungen von viel zu engen Gesichtspunkten aus abgegrenzt sind, was in hohem Maße dazu beigetragen hat, die Kernfrage zu verwirren. Im Hinblick jedoch auf unsre vermehrte Kenntnis der Gesetze und des Wesens der Vererbung und der Formveränderungen, sowie auch mit Rücksicht auf den ursprünglichen Sinn, welcher von dem großen Forscher, der die Bezeichnung species („Art") schuf, in diesen Begriff hineingelegt wurde, muß das Urteil jedes unparteiischen Gelehrten lauten: Wir haben seit dem Beginn wissenschaftlicher Untersuchungen keinerlei neue Art durch irgendein natürliches oder künstliches Verfahren entstehen sehen.

> Wir wissen nichts über den Ursprung der Familien (der Angiospermen) . . . . Unvermittelt, wie Athene dem Haupte des Zeus entsprang, erscheinen sie in voller Blüte. Wir wissen nichts über ihre Entwicklung.
>
> D. H. Scott.

Wiederum finden wir den Schöpfungsbericht bestätigt; denn das Mißlingen der Versuche von Tausenden der zeitgenössischen Forscher, wirklich echte, neue Arten zu erzeugen, ist ein hinlänglicher Beweis dafür, daß auch in dieser Hinsicht die Schöpfung nicht mehr andauert. Und all die Entsprechungen, die wir in dem Ursprung des Stoffes, der Energie, des Lebens und in der Zellvermehrung beobachten, weisen darauf hin, daß wir in der Erörterung über die Entstehung der Arten endlich den Grundfelsen der Wahrheit gefunden haben. Soweit die Wissenschaft dies zu beobachten und festzustellen vermag, vermehrt sich jedes Lebewesen auf der Erde wie in der Luft und im Wasser nur „nach seiner Art".

Dem Glauben an eine unmittelbare Schöpfung im biblischen Sinne steht heute nur noch eins entgegen: die entwicklungsgeschichtliche Einstellung der Geologie. Geraume Zeit schon nimmt man an, eine Schöpfung der großen Familien (von Pflanzen und Tieren) in diesem Sinne sei unvereinbar mit der Geologie; denn nach der entwicklungsgeschichtlichen Lehre von den Versteinerungen sind die Lebensformen eines Zeitalters gewöhnlich erst viele Millionen Jahre nach denen eines andern aufgetreten. Dabei geht man von der Annahme aus, die Geologie habe einwandfrei und bis ins einzelne festgestellt, in welcher Reihenfolge diese verschiedenen Tier- und Pflanzenformen aufgetaucht seien. Die „Neue Geologie" hat jetzt in dieser Hinsicht Wandel geschaffen. Wir erkennen heute, daß die Annahme einer solchen feststehenden Reihenfolge im Erscheinen der verschiedenen Lebensformen ein gewaltiger Irrtum ist. Wir wissen heute, daß die Lagerung der Gesteine in zahlreichen Fällen weit und breit auf Erden durchaus nicht der entwicklungsgeschichtlichen Altersfolge entspricht. Verfasser. (Jan. 1925.)



Deutsches Museum, München.

Abb. 85. **Abraham Gottlob Werner,** Geolog und Mineralog, geb. 25. Sept. 1750 in Wehrau (Oberlausitz), gest. 30. Juni 1817 in Dresden. Wiewohl er zeitlebens nicht über die engen Grenzen seines Heimatlandes hinauskam, ist er doch zum eigentlichen Begründer der modernen Geognosie, der Wissenschaft von der Bildung der Erdrinde, geworden. Wenn auch seine Zuhörer und Schüler — zu diesen zählten A. v. Humboldt, G. H. v. Schubert, L. v. Buch u. v. a. — unter dem Eindruck standen, daß „seine Ehrfurcht vor der mosaischen Urkunde, vor der Bibel als Gottes geoffenbartem Wort sich nicht verleugnete", stand er doch mit seiner „Zwiebelschalentheorie", die wissenschaftlich längst erledigt ist, nicht mehr auf dem Boden des biblischen Schöpfungsberichtes.

Siebentes Kapitel.

Die Geologie und ihre Lehren.

I.

In den vorhergehenden Kapiteln habe ich weder eigentlich neue Tatsachen noch meine persönlichen Entdeckungen vorgetragen. Wenn manche meiner Folgerungen auch als neu erscheinen mögen, so habe ich mich doch in der Hauptsache darauf beschränkt, nur solche Dinge zu behandeln, die heute von allen Gebildeten gemeinhin anerkannt werden. Die Gesetze von der Erhaltung des Stoffes und der Kraft, die unüberbrückbare Kluft zwischen dem Lebenden und Nichtlebenden, wie auch die Gesetzmäßigkeit der Zellteilung (Abb. 41) sind neben andern so bekannte Tatsachen, daß sie überall in den einschlägigen Lehrbüchern der höheren Bildungsanstalten zu finden sind. Selbst meine Darlegungen über Variation und Vererbung werden im großen und ganzen von den meisten Biologen als zutreffend befunden.

Komme ich nun bei der Betrachtung unsres Hauptgegenstandes auf das Gebiet der Geologie, dann werde ich auf einzelne besondere Wahrheiten und ihre Folgerungen hinweisen müssen, die nicht in gleichem Maße zugestanden werden, da sie noch verhältnismäßig neu sind. Mit Rücksicht darauf, daß sie viele noch befremden dürften, werde ich mich bemühen, meine Beweisführung nur auf Zeugnisse maßgebender Gelehrter zu stützen, anstatt dafür mein eignes Urteil gelten zu lassen. Wegen der hier gebotenen Kürze möchte ich den geneigten Leser auf meine größeren Werke: „The Fundamentals of Geology“ und „The New Geology“, hinweisen, in denen die Einzelheiten näher ausgeführt werden.

Unter den leitenden Anschauungen der heutigen Geologie ist vor allem jene von besondrer Bedeutung, nach der das Leben auf unsrer Erde schon seit vielen Millionen von Jahren bestehen und eine stufenweise Aufeinanderfolge der verschiedenen Lebensformen in einer genauen Ordnung, von den einfachsten bis hinauf zu den höchstentwickelten, tatsächlich nachweisbar sein soll. Diese Lehre mußte naturgemäß mit dem bisherigen Glauben an eine buchstäbliche Schöpfung im Widerspruch stehen; und dennoch bildet jene Voraussetzung die einzige Grundlage, auf der die neuzeitliche Lehre von der Entwicklung des Lebens aufgebaut wurde. Wenn nun die Geologie nicht in der Lage ist, den unanfechtbaren Beweis zu liefern, daß es eine solche festumschriebene Ordnung des Lebens gegeben hat, welchen Zweck hat es dann überhaupt, von einem Entwicklungsvorgang zu reden, durch den eine Lebensform allmählich in eine andre umgebildet worden wäre?

Noch neuerdings behauptete Professor Thomas Hunt Morgan von der Columbia-Universität, eine anerkannte wissenschaftliche Größe Amerikas: „Der unmittelbare Beweis der Fossilienfunde ist schlechterdings der stärkste Beweis zugunsten einer organischen Entwicklung, den wir besitzen.“ [1] Wir wollen nunmehr durch eine sorgfältige Prüfung untersuchen, wie dieser „stärkste Beweis“ in Wirklichkeit aussieht.

II.

Zum klareren Verständnis der zu behandelnden Fragen gehen wir am besten wieder von einer kurzen Betrachtung des Entwicklungsganges dieser Wissenschaft aus, wie wir es bisher auch in einzelnen andern Fällen gehalten haben.

In erster Linie haben wir uns da mit A. G. Werner zu beschäftigen, einem früheren Lehrer (1775) der Mineralogie und Bergbaukunde an der Bergakademie zu Freiberg (Abb. 85). Drei Jahrhunderte hindurch hatten sich seine Vorfahren im Bergbau betätigt, so daß Werner, der sich eingehend mit ihm befaßte, schon von Hause aus über den damaligen Stand aller einschlägigen Fragen der Gesteinskunde genau

[1] „A Critique of the Theory of Evolution“, S. 24.



Deutsches Museum, München.

Abb. 86. Karl Alfred von Zittel, geb. 25. Dez. 1839 zu Bahlingen (Baden), gest. 5. Jan. 1904 zu München; weiland (seit 1866) ordentl. Professor für Geologie und Paläontologie an der Universität daselbst; General-Konservator der wissenschaftlichen Sammlungen des bayrischen Staates; von der bayrischen Krone in den Adelsstand erhoben. Einer der größten unter den neueren Geologen, ein scharfer, allen Schwärmereien abholder Denker, der nicht eher etwas als wissenschaftliche Tatsache gelten ließ, als bis alle Bedenken dagegen beseitigt waren. Seine „Geschichte der Geologie" ist das beste aller Werke, welche die Geschichte dieser Wissenschaft behandeln.

unterrichtet war. Durch seine begeisternde Lehrweise sammelte er Hunderte von ergebenen Schülern um sich, die später voller Überzeugung seine Anschauungen über Europa hin verbreiteten.

„Leider stützte Werner", so schreibt Zittel (Abb. 86), „seine Ideen über Zusammensetzung, Aufbau und Entstehung der Erde auf ein winziges Gebiet. Als er seine Klassifikation der Gebirgsarten aufstellte, kannte er aus eigener Anschauung kaum mehr als das Erzgebirge und die zunächst angrenzenden Teile von Sachsen und Böhmen." [1]

Werner hatte in seiner Heimat beobachtet, daß Granit, Kalkstein, Sandstein, Schiefer usw. in einer gewissen Ordnung auftraten, und hieraus den erstaunlichen Schluß gezogen, daß dies die **normale** Lage sei, in der die Gesteinsarten überall in der Welt vorkommen müßten, auf Grund seiner Behauptung, sie seien ursprünglich dieser Ordnung gemäß gebildet worden, indem sich mächtige Schichten um den ganzen Erdball übereinanderbreiteten, wie etwa die Schalen einer Zwiebel. In Anbetracht solcher Voraussetzungen darf es nicht wundernehmen, wenn er und seine Anhänger „sich so gewiß waren in bezug auf die Entstehung und Schichtung der Gesteine, als wären sie bei der Bildung der Erdkruste zugegen gewesen". [2]

Die Belustigung, mit der man heute diese Zwiebelschalentheorie betrachtet, erscheint kaum angebracht, wenn man bedenkt, daß sie zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts bei den Geologen noch allgemein in Ansehen stand und später nur eine gering veränderte Ersatzlehre an ihre Stelle getreten ist, **die sich auch heute noch behauptet.** (Siehe Erklärung zur Abb. 95.) Diese ersetzte die früheren „Zwiebelschalen" lithologischer Merkmale einfach durch solche fossilführender Gesteine. Eine kurze Betrachtung dieser Lehre ist daher nunmehr am Platze.

Um die Zeit, als verschiedene Geologen wiederholt Gesteinsschichten in einer Weise abgelagert fanden, die sich nicht nach dem von Werner aufgestellten Gesetz erklären ließ,

[1] „Geschichte der Geologie und Paläontologie", S. 90.
[2] A. Geikie, „Founders of Geology".



Techno-Photogr. Archiv, Berlin-Friedenau.

Abb. 87. Charles Lyell, Gealag, geb. 14. Naa. 1797 in Kinnardy (Farfar), gest. 22. Febr. 1875 in Landon, in der Westminster-Abtei beigesetzt. Gestützt auf mannigfache Beabachtungen hinsichtlich der gegenwärtigen Wirksamkeit der Naturkräfte, suchte er im Verfalg der Gedankengänge, die Huttan etwa 40 Jahre früher entwickelt hatte, den Nachweis zu führen, daß die Naturkräfte zu allen Zeiten in derselben Weise wirksam gewesen seien wie nach heute. Diese unter dem Namen Unifarmitarismus bekannte Lehre hat die gealagische Wissenschaft über ein halbes Jahrhundert lang im Banne gehalten, und selbst heute nach erkennen nur einige wenige, unaareingenammene Denker, daß es unangängig ist, die gewaltigen Veränderungen, aan denen die Gesteine Zeugnis ablegen, auf salche Weise zu erklären. Dabei bedurften die neueren Verfechter der Entwicklungslehre, wie Darwin, Spencer und Huxley, erst nach der

entdeckten William Smith (1769–1839) in England und der bekannte Baron Cuvier (1769–1832) in Frankreich, daß in einzelnen Schichten kennzeichnende Fossilien auftraten. (Abb. 69.) Unter dem Einfluß ihrer Lehren dauerte es nicht lange, bis man diese Versteinerungen als die zuverlässigsten Merkmale zur Bestimmung der angenommenen Zeitfolge der Gesteinsbildung ansah. Die schon geläufige Vorstellung von den weltumspannenden Schichten, die ebenso viele Entwicklungsabschnitte darstellen sollen, gab man nicht auf; an Stelle der Wernerschen Abschnitte der Kalkstein-, Sandstein- usw. -bildung lehrten diese neuen Forscher vielmehr aufeinanderfolgende Zeitalter von Invertebraten, Fischen, Reptilien und Säugetieren, deren Dasein ja in den Ablagerungen verzeichnet sei, die nun nach ihrer Annahme den ganzen Erdball umschlossen.

Wohl hatten zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts Sir Charles Lyell (Abb. 87) und andre es versucht, diese widersinnige und unwissenschaftliche Annahme, eine Hinterlassenschaft der Wernerschen Zwiebelschalen, zu widerlegen; der heutigen Geologie ist es aber bisher noch nicht gelungen, sich von deren grundlegenden, ureigenen Vorstellungen zu trennen, denn unsre Lehrbücher reden nach wie vor von verschiedenen aufeinanderfolgenden Zeitabschnitten, in denen auf der gesamten Erdoberfläche nur ganz bestimmte Lebensformen vorgekommen seien. (Siehe S. 196 u. 197.) Hierzu bemerkt Herbert Spencer (Abb. 72) spöttelnd: „Wenngleich die Zwiebelschalenhypothese tot ist, so läßt sich doch ihr Geist in transzendentaler Gestalt selbst in den Folgerungen ihrer Gegner nachweisen.“ [1] Darum spricht auch Whewell in seiner „History of Inductive Sciences“ es der Geologie ab, daß sie irgendwelchen Fortschritt in der Richtung strenger

[1] Illustr. of Univ. Prog.“, S. 343.

Unterstützung eines Cuvier und Lyell, sonst hätten sie keine halbe Stunde Gehör gefunden. Trotz seinen gegen die Schöpfungslehre der Bibel gerichteten Folgerungen hat L. „sich stets zum Glauben an einen göttlicherweise verursachten Weltanfang bekannt“ und „eine planvoll und weise in der Welt wirkende göttliche Vorsehung niemals geleugnet“. (Siehe Ausspruch auf S. 140.)

Wissenschaften gemacht habe, wie wir solche in der Astronomie, der Physik und Chemie vor uns haben. Er sagt: „Wir wissen kaum, ob der Fortschritt überhaupt begonnen hat. Die Geschichte der physikalischen Astronomie nahm fast mit Newton (Abb. 8) ihren Anfang; wenige werden aber zu behaupten wagen, daß der Newton der Geologie bereits erschienen sei."[1] Mit Rücksicht auf diese Sachlage sagt T. H. Huxley (Abb. 30): „Nach dem heutigen Stande unserer Erkenntnis und Forschungsweisen kann man über jene großzügigen Vorstellungen der Paläontologen bezüglich der allgemeinen Lebensfolge auf unserer Erde nur das Urteil fällen: ‚Nicht bewiesen und nicht beweisbar'."[2] Und Sir Henry H. Howorth, Mitglied des englischen Abgeordnetenhauses und Verfasser von drei umfassenden Werken über die Gletschertheorie, erklärt: „Es ist eine eigentümliche und beachtenswerte Tatsache, daß, während die meisten andern Wissenschaften sich von den Fesseln metaphysischer Vernunftschlüsse freigemacht haben, die Geologie noch immer in a priori-Theorien gefangen bleibt."[3]

Dabei sind wir bis heute stehengeblieben. Die Geologie hat bisher keine Erneuerung erfahren, wie dies in den übrigen Wissenszweigen der Fall ist. Sie hat sich noch nicht von den Laune menschlicher Spekulationen trennen können; sie ist auch noch nicht auf den festen Boden der Erfahrungstatsachen gestellt worden, im Einklang mit der von Bacon begründeten induktiven Untersuchungsweise, die sonst als die allein wissenschaftliche anerkannt wird. Hiernach bleiben bei den andern Wissenschaften die Theorien stets in gebührender Weise den Tatsachen untergeordnet, denen sie unbedingt weichen müssen, mögen sie auch noch so ehrwürdig sein. Von Zeit zu Zeit werden demgemäß die Lehren einer Prüfung unterzogen, damit sie nicht hinter dem Fortschritt der Entdeckungen zurückbleiben. An der Entdeckung neuer, erstaunlicher Tatsachen hat es denn in den letzten fünfzig Jahren, während

[1] „Illustr. of Univ. Prog.", Bd. II, S. 580.
[2] „Discourses", S. 270–288.
[3] „The Glacial Nightmare", Vorwort, VII.

Die Zeitalter der Erdgeschichte.*

(Nach der landläufigen Vorstellung.)

Formationsgruppe	Formation		Formationsabteilung	Leitfossilien
1. **Neuzeit** (Känozoikum, Neozoikum)	Quartär	Alluvium (Gegenwart)		Mensch Säugetiere
		Diluvium (Pleistozän, Plistozän, Eiszeitalter)	Postglazialzeit	
			Glazialzeit	
			Präglazialzeit	
	Tertiär	Jung-Tertiär (Neogen)	Pliozän	
			Miozän	
		Alt-Tertiär (Paläogen)	Oligozän	
			Eozän	
			Paläozän	

* Man schätzt heute ihre Dauer auf etwa 200 Millionen Jahre. — Erklärung der Namen siehe Erkl. Wörterverzeichnis im Anhang.

2. **Mittelalter** (Mesozoikum)	Kreide (Kretazeische F.)	Obere Kreide		Reptilien Nadelhölzer Palmen
		Untere Kreide		
	Jura	Oberer Jura	Malm	
		Mittlerer Jura	Dogger	
		Unterer Jura	Lias	
	Trias	Obere Trias	Keuper	
		Mittlere Trias	Muschelkalk	
		Untere Trias	Buntsandstein	
3. **Altertum** (Paläozoikum)	Perm	Oberes Perm	Zechstein	Amphibien und Steinkohlenpflanzen
		Unteres Perm	Rotliegendes	
	Karbon	Oberes Karbon		
		Unteres Karbon		
	Devon	Oberes Devon		Fische und Insekten
		Mittleres Devon		
		Unteres Devon		
	Silur	Oberes Silur		Wirbellose Tiere
		Unteres Silur		
	Kambrium	Oberes Kambrium		
		Mittleres Kambrium		
		Unteres Kambrium		
	Algonkium[1] (Präkambrium, Eozoikum, Archäozoikum)			
4. **Urzeit** (Archaikum, Azoikum)	[1] Wegen seiner Mächtigkeit wird dem Algonkium auch der Wert einer ganzen Formationsgruppe beigelegt.			

welcher Zeit alle anderen Wissenschaften so erstaunliche Fortschritte zu verzeichnen haben, auch der Geologie durchaus nicht gefehlt. Es muß indes betont werden, daß sie seit mehr als fünfundsiebzig Jahren in theoretischer Hinsicht auch nicht einen einzigen Schritt vorwärtsgekommen ist; ja, in ihren wesentlichen Grundzügen hat sie sich im Laufe der letzten hundert Jahre im allgemeinen so gut wie gar nicht verändert. An der Hand dieser Tatsachen möge der Leser selber darüber entscheiden, ob wir es hier mit einem Wunder ursprünglicher Vollkommenheit oder aber mit einem Falle gehemmter Entwicklung zu tun haben.

III.

Von den drei erkenntnistheoretischen Voraussetzungen dieser merkwürdig mittelalterlichen Wissenschaft — die Lehre von der Einförmigkeit, die Erstarrungstheorie und die Annahme der geologischen Zeitenfolge — sind die beiden ersten schon von andern Forschern untersucht und als unhaltbar nachgewiesen worden. Man hat sie seither in eine Art ehrenvollen Ruhestand versetzt, obgleich ihrer noch in allen Lehrbüchern der Geologie mit Wohlwollen gedacht wird. Die „Challenger"-Forschungsreise erledigte die bis dahin bestehenden Fabeln von den Zuständen in den großen Ozeanbecken, während Professor Sueß (Abb. 91) die andere, ihr nahverwandte Sage von den angeblichen Hebungen und Senkungen der festländischen Küstengebiete widerlegt hat. Hierdurch wurde die Lyellsche Lehre von der Einförmigkeit der die Erdoberfläche gestaltenden Kräfte (Abb. 88–90) abgetan. Anderseits hat Lord Kelvin mit andern Physikern die Annahme eines feurigflüssigen Erdinnern beseitigt. Da also diese falschen Erklärungsversuche bereits so gut wie abgetan sind, werde ich mich, schon der Kürze wegen, nur mit der dritten Hauptvoraussetzung unsers geologischen Lehrgebäudes beschäftigen, mit der Auffassung von den aufeinanderfolgenden Zeitaltern. (S. 196 u. 197.) Haben wir diesen Gesichtspunkt der Geologie erst in Übereinstimmung gebracht mit den uns heute auf Grund neuer Entdeckungen bekannten Tatsachen bezüglich der Gesteinslagerungen, so werden wir auch diese

Wissenschaft mit jener älteren Annahme einer buchstäblichen Schöpfung völlig im Einklang finden, wie dies bereits in den andern Zweigen festgestellt wurde.

Es lassen sich fünf Hauptgründe gegen die Wirklichkeit dieser Zeitenfolge anführen. Bei vier von ihnen müssen wir uns schon mit einer kurzen Zusammenfassung der erwiesenen Tatsachen begnügen; auf die fünfte Reihe des Beweisstoffes werde ich alsdann näher eingehen, wenngleich ich auch in diesem Falle nur einen Umriß dessen geben kann, was sich in meinen eingangs erwähnten Werken ausführlicher behandelt findet.



Phot. Prof. J. H. Walther.

Abb. 88. Der Wind als geologische Kraft: Durch den Wind ausgehöhlter Granitblock. Diese zerstörende Tätigkeit des Windes wird als Korrasion bezeichnet. Die Kraft des Windes, der mittels des von ihm bewegten Sandes Steine wie den oben abgebildeten ausnagt und aushöhlt, gehört gleich der des fließenden Wassers (Abb. 89; 90) zu den Kräften, auf deren Wirksamkeit Hutton und Lyell alle Umbildungen der Erdkruste in der Vergangenheit zurückzuführen suchten und so die Lehre von der Einförmigkeit der die Erdoberfläche gestaltenden Kräfte (Uniformitarismus) gründeten.

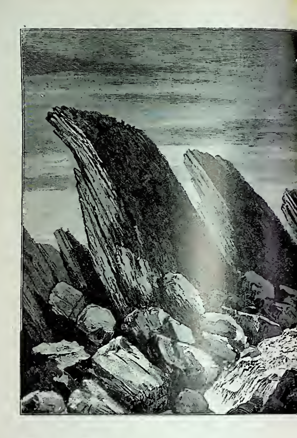


Abb. 89. Felsschlucht von Camataqui in Bolivien.



Aus H. Kraemer, „Weltall und Menschheit".

Beispiel vom Einfluß der Erosion, der langsam wirkenden Auswaschungskraft des Wassers, auf das Gestein, hier eine Faltung.

1. In den Anfängen dieser Anschauung lehrte man, daß zu unterst der Schichtenfolge, also nächst dem archäischen Grunde, nur gewisse Fossilienarten vorkommen könnten. Diese Gestaltung der Theorie war durch die Voraussetzung bedingt, daß in der ältesten Zeit nur eine einheitliche Lebensform über die ganze Erde ausgebreitet gewesen sei. Diese sogenannten „ältesten" fossilführenden Schichten finden sich aber erwiesenermaßen nur in getrennten Lagern über die Erde zerstreut, während ebensogut auch andre, d. h. „jüngere" unmittelbar über dem archäischen Urgebirge gefunden werden. Tatsächlich trifft dies nicht nur für jede beliebige versteinerungführende Schicht zu, sondern selbst die „jüngsten" können eine solche Umbildung erfahren haben und von so kristallinischer Beschaffenheit sein, daß sie in dieser Hinsicht genau so aussehen wie „älteste" Gesteinsmasse. Umgekehrt bestehen einige der „allerältesten" Ablagerungen, wie die kambrischen um das Baltische Meer und in einzelnen Teilen Nordamerikas, aus „kaum erhärteten Schlamm- und zusammenhanglosen Sandmassen".[1]

Hieraus geht hervor, daß eine Reihe von Tatsachen hinsichtlich der **Lage** und **Beschaffenheit** der Schichten der Lehre von den geologischen Zeitaltern widerspricht.

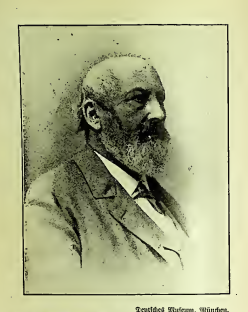
2. Viele Flüsse übergehen diese vermeintlichen Altersunterschiede der Gesteine in den verschiedensten Gegenden ihres Laufes vollständig und verhalten sich ihnen gegenüber vielmehr so, als hätten sie ihre Erosionskraft an allen zu gleicher Zeit ausgeübt. Dies ist der Fall sowohl beim Rhein, bei der Maas und der Donau in Europa, wie beim Sutlej Indiens und dem Oberlauf des Colorado in Amerika, um nur einige Beispiele herauszugreifen. Die gleiche Beobachtung machen wir auch an allen um die Festländer laufenden alten Strandlinien, die sich nicht um das Alter der Ablagerungen kümmern, denen sie gerade begegnen; dasselbe kann auch von den meisten großen Störungen und Bruchlinien gesagt werden, sowie von den Erzadern der verschiedensten Mineralien, die gleichwohl im

[1] J. A. Howe, „Encyclopaedia Britannica", Bd. II, S. 86, Cambridger Ausgabe.



Berl. Illustr. Ztg.

Abb. 90. Die geolagische Kraft des Wassers: Der „S a t a n s - k o p f", eine eigentümliche Felsbildung im „Gar:en der Gätter" in Ca'arada (Nordamerika); eine der sogenannten Erdpyramiden ader Eckpfeiler, die dadurch entstehen, daß Wasser unter graßen Rallsteinen die weicheren Erd- oder Tonmassen fortwäscht (Erosion), bis das harte Gestein die unter ihm entstandene Säule wie ein Hut ader Schirm vor weiterer Einwirkung des Regenwassers schützt.



Deutsches Museum, München.

Abb. 91. Eduard Sueß, geb. 20. Aug. 1831 zu Landan, 1867—1901 ordentl. Professar d. Geologie an der Uniaersität Wien, gest. 1914 in Marz b. Ödenburg. Einer der heraorragendsten Gealogen der neueren Zeit. Sein Hauptaerdienst ist es, gezeigt zu haben, daß keine geologischen Bargänge in der Gegenwart sich aergleichen lassen mit jenen Vorgängen, denen die von den Gesteinen bezeugte graße Veränderung aon Land und Wasser in der Vergangenheit zuzuschreiben ist. Wenn die Geologen diese Tatsache aall zu würdigen wüßten, so würden sie einsehen, daß mit ihrer Anerkennung der Uniformitarismus Lyells und Huttons inhaltlich zusammenbricht.

Tertiär wie in den mesozoischen und paläozoischen Schichten vorkommen. Eine ähnliche Lehre ziehen wir aus den auf dem Meeresgrunde freiliegenden Versteinerungen, die allen drei vorbenannten Gruppen angehören können.

Aus diesen Tatsachen ersehen wir, daß die großen natürlichen Zeitmesser der Erde die fossilführenden Gesteine ohne irgendwelche Rücksicht auf die von den einzelnen Versteinerungen abgeleiteten Altersunterschiede so behandeln, als wären sie alle etwa gleich alt.

3. Sehr viele Gattungen, ja ganze Stämme von Tieren, deren Vertreter heutzutage verhältnismäßig zahlreich vorkommen, finden sich als Versteinerungen nur in Gesteinsschichten, die man nach der gegenwärtig bestehenden Einteilung den Formationen der ältesten Zeit zurechnet. Sie müßten mithin sämtliche Formationen der Zwischenzeit „überspringen" haben. So überspringen viele andere wieder die Formationen seit dem Mesozoikum oder Mittelalter, noch andere diejenigen zwischen zwei weit voneinander getrennten Formationen innerhalb der Formationsreihe.

Alle solche Ungereimtheiten würden vermieden, wenn man zugäbe, daß die angenommenen Altersunterschiede der Versteinerungen durchaus willkürlich festgesetzt sind und daß die Versteinerungen ebensogut alle gleich alt oder jung sein können.

4. Man weiß heute, daß „jüngere" Schichten jeder Art, aus dem Mesozoikum, dem Tertiär, ja selbst aus dem Diluvium, sich über weite Gebiete hin solchen der allerältesten Zeit vollkommen gleichförmig aufgelagert finden, ohne daß „die außerordentlich lange Zeitspanne durch die Lagerung oder durch Erosion angedeutet wäre". Anderseits gibt es Fälle, in denen zeitlich weit voneinander getrennt sein sollende Schichten hinsichtlich des Baus und der mineralogischen Zusammenfügung ihrer Gesteine einander so sehr ähneln, daß wir, „wäre nicht das Zeugnis der Versteinerungen (Abb. 1; 2; 92; 93; 131), ohne weiteres annehmen würden, es handle sich um ein und dieselbe Formation" (McConnell); dazu findet man solche Verhältnisse „nicht etwa nur örtlich begrenzt" vor, sondern sie „erstrecken sich über sehr weite Gebiete" (A. Geikie; Abb. 94),

so daß „die so zahlreichen Beispiele begründete Verwunderung hervorrufen". Süeß.

Noch erstaunlicher vom Standpunkt der bestehenden Lehrmeinungen aus ist die Tatsache daß dieser Fall gleichförmiger Lagerung (Abb. 95) ungleichartiger Schichten zueinander sich häufig in demselben Aufschluß mehrfach wiederholt, wobei Schichten der gleichen Art sich abwechseln mit solchen eines ganz anderen „Zeitalters", und zwar derart unauffällig, daß es scheint, als seien sie „in normaler Weise abgelagert" (A. Geikie) und bildeten mit jenen eine völlig ungestörte Schichtenreihe.

Auch hier haben wir wieder eine Fülle schwerwiegender Tatsachen vor uns, die durchaus gegen die künstlichen Altersunterschiede zwischen den verschiedenen Gruppen von Versteinerungen sprechen; sie sind ein beredtes Zeugnis dafür, daß man die Versteinerungen nicht als älter oder jünger voneinander unterscheiden darf, sondern daß sie alle gleichaltrig sind.

> Die Gliederung der Erdgeschichte in einzelne Zeitalter beruht durchaus und allein auf der Kenntnis der Versteinerungen. A. Berg.

5. Die letzte Tatsache, auf die sich unsre Beweisführung gründet, erfordert zwar eine eingehendere Behandlung, läßt sich aber doch schon im voraus kurz wie folgt darlegen:

In sehr zahlreichen Fällen findet man die zuletzt geschilderten konformen Verhältnisse sozusagen auf den Kopf gestellt: ganz „alte" Schichten erscheinen nicht minder gleichförmig ganz „jungen" aufgelagert. Solche Zustände erstrecken sich zuweilen über Hunderte von Quadratmeilen, in einem Falle, nämlich in Alberta und Montana, sogar über ein Gebiet von etwa 20000 [engl.] Quadratmeilen.

Das erste bemerkenswerte Beispiel dieser Art wurde vor einer Reihe von Jahren in der Schweiz, im Kanton Glarus entdeckt. (Abb. 97.) Seitdem sind die Gesteinsverhältnisse dieser Gegend zum Schulbeispiel für das geologische Schrifttum geworden. Forscher wie Heim, Schardt,



Phot. Dr. Joh. Bergner, Stuttgart.

Abb. 92. Gipsabguß einer Versteinerung des Urvogels (Archaeopteryx), eines Vogels mit Reptilienmerkmalen (eidechsenartiger Schwanz!) von Tauben- bis Hühnergröße, von dem zwei solche Skelettabdrücke im Schiefer des „Malm" (siehe „Jura"), dem „Bilderbuch" vorweltlicher Tiere, bei Solnhofen im Tal der Altmühl (Mittelbayern) gefunden wurden.

Lugeon, Rothpletz und Bertrand haben zahlreiche bemerkenswerte Abhandlungen darüber in deutscher bzw. französischer Sprache veröffentlicht. Anfänglich (1870) von Escher und Heim die Glarner Doppelfalte genannt, wird sie heute allgemein als eine nahezu flach liegende „Überschiebungsdecke" angesehen, in Übereinstimmung mit den Erklärungen, die man seither für anderwärts auftretende ähnliche Erscheinungen angenommen hat. Gemäß der heutigen Auffassung von den dortigen Zuständen schreibt Albert Heim (Abb. 96): „Die liegenden Falten, deren zuerst entdeckte die Glarnerfalten sind, sind eine ganz allgemeine Erscheinung der Nordalpen und der inneren Alpen." [1]

Die Art, wie man diese Zustände zu erklären pflegte, hat sich also in neuerer Zeit ein wenig geändert; denn während man früher in dem Musterfalle von Glarus von zwei [in entgegengesetzter Richtung, von Norden bzw. Süden] gegen das Sernftal vorgetriebenen oder -geschobenen Falten sprach, spricht man jetzt allgemein von einer „Überschiebung", einer Hinüberbewegung von Gesteinen über andere nach einer Richtung. Gerade diese veränderte Erklärung, die Annahme einer einzigen flach liegenden Überschiebungsdecke an Stelle von zwei gegeneinander überschlagenen Falten, läßt darauf schließen, daß hier kein physikalischer Beweis für eine wirkliche Überfaltung der Schichten vorliegt. Wirkliche Faltungen lassen sich nachweisen. Sie sind aber sehr kleinen Maßstabes und lassen sich gewöhnlich nach Metern und selbst Dezimetern bestimmen. In dem Falle von Glarus aber handelt es sich um ein Gebiet von vielen Quadratkilometern. In einigen noch zu betrachtenden sehr ähnlichen Fällen in Amerika müßte man schon nach Längen- und Breitengraden rechnen. Selbstverständlich lassen sich so großartige Bewegungen, wie in diesen Fällen, an den Gesteinen selber durch nichts nachweisen, zumal die über- und unterlagernden Schichten meist völlig unversehrt erscheinen. Man geht lediglich von der Annahme aus, daß die Versteinerungen hier in der verkehrten Reihenfolge auftreten. Um nun die althergebrachte Lehre von einer ganz bestimmten

[1] „Der Bau der Schweizeralpen", S. 17.



Phot. Dr. Pabst, Gotha.

Abb. 93. Eine „Fußtapfe der Vergangenheit": Fährte eines vorweltlichen Tieres (Chirotheriums) im Gestein. Auch Weichteile von Tieren, zu denen solche F ä h r t e n (Fußspuren, Kriechspuren) gezählt werden, gehören zu den Versteinerungen. Man schreibt zu dem obigen Bilde, das nach einem Schaustück des Naturwissenschaftlichen Museums in Gotha angefertigt ist: „Es stammt aus dem Ende der Primärperiode aus dem ‚Perm' (siehe Schema auf S. 196. 197) von Tambach in Thüringen. Für das Verständnis dieser und andrer Platten ist zu bemerken, daß die Tiere in weichen Schlamm ihre Gliedmaßen eindrückten. Der Boden trocknete, und neue Schlammschichten füllten später die Höhlungen aus, die als Spuren des Erdenwandelns jener Wesen zurückgeblieben waren . . . Der Laie kann sich bequem eine Vorstellung von der Entstehung der Fährten bilden, wenn er nach einem heftigen Regenguß das sandige Ufer von Tümpeln untersucht und darauf die Eindrücke der Füße von Vögeln, Molchen, Regenwürmern und anderen Tieren wahrnimmt . . . Die Tambacher Fährten vom Ende der Primärzeit [?] deuten auf ein Geschöpf hin, das einen Gang etwa wie ein Salamander besessen haben muß, während seine annähernd gleichgroßen vorderen und hinteren Gliedmaßenabdrücke am besten sich durch die Vergleichung mit Kinderhändchen veranschaulichen lassen. . . . Die Größe dieser Tiere kann man ungefähr daraus erschließen, daß ihr Fußabdruck eine Menschenhand etwas übertrifft."

Aufeinanderfolge der Lebenserscheinungen zu retten, bietet man als bestmögliche Erklärung die Lehre von den „Überschiebungen“. So bekannte auch Dr. Albert Heim seinerzeit freimütig in einem Briefe an den Verfasser auf dessen Hinweis, daß die Lagerung der Schichten über die besagten ausgedehnten Gebiete doch unvereinbar sei mit der angenommenen Altersfolge der Versteinerungen: diese Verhält-



Bibliogr. Institut, Leipzig.

Abb. 94. Sir Archibold Geikie, geb. 28. Dez. 1835 in Edinburg. 1870 Prof. der Geologie daselbst, 1881—1901 Generaldirektor der „British Geological Survey“ und Direktor des Geolog. Museums in London; 1891 geadelt. Die Beschaffenheit der Gesteine in Fällen, wo „jüngere“ Schichten über „älteren“ liegen sollen, ohne daß ihnen eine verkehrte Lagerung anzusehen wäre, veranlaßten ihn zu unverhohlenem Erstaunen und zu der freimütigen Äußerung, man „möge ihn entschuldigen, wenn er sich zu fragen beginne, ob er nicht selber kopfstehe“ (Nature, vom 13. Nov. 1884, S. 29—35).

nisse lägen tatsächlich vor und ließen sich deutlich erkennen, nur wisse man den Vorgang noch nicht mechanisch zu erklären.

Im schottischen Hochlande wurde bald ein Beispiel ähnlicher Art entdeckt. Wie Dana bemerkt, „wurde hier eine

Abb. 95. Kreidefelsen von der Insel Barbados (Kleine Antillen). Deutlich erkennbare Ablagerung von Kreideschichten, ein Beispiel „konformer“ oder gleichförmiger, wagerechter, horizontaler Lagerung von Gesteinsschichten.

Masse des ältesten kristallinischen Gesteins viele Meilen lang von Norden nach Süden laufend mindestens um zehn [engl.] Meilen[1] nach Westen über jüngeres, zum Teil fossilführendes Gestein geschoben“. Er fügt dann hinzu: „Die Überschiebungsflächen haben das Aussehen gewöhnlicher Schichtflächen und wurden auch lange als solche betrachtet.“[2]

[1] Die engl. Meile beträgt 1609,35 m. [2] „Manual“, S. 111, 534.



Sir Archibald Geikie (Abb. 94) und andre beschrieben diese Schichten zuerst als von Natur gleichförmig zueinander lagernd. Mit der Zeit aber kamen sie zu der Überzeugung, daß die darin enthaltenen Versteinerungen eine solche Erklärung nicht zuließen. Daraufhin schildert uns Geikie recht anschaulich bis ins einzelne das Aussehen dieser Schichten. Die Überschiebungsflächen sind hier, so führt er aus, nur sehr schwer „von den gewöhnlichen Schichtflächen zu unter-



Bibliogr. Institut, Leipzig.

Abb. 96. Albert Heim, geb. 12. April 1849 in Zürich, 1873 Professor der Geologie am Polytechnikum, 1875 auch an der Universität dortselbst; hochgeschätzt wegen seiner Forschungen in bezug auf die geologischen Verhältnisse der Schweiz.

scheiden, gleich denen sie gefaltet, verschoben und abgetragen sind. Infolge der Abtragung bildet stellenweise ein übriggebliebener Teil der Überschiebungsdecke den Gipfel eines Berges. Es erscheint einem unglaublich, daß solch eine kleine ‚Klippe' auf einem Berggipfel (Abb. 98) nicht ordnungsmäßig auf den unterlagernden Schichten ruht, sondern erst durch eine Überschiebung in nahezu wagerechter Richtung

dorthin gelangt ist." Von einem ähnlichen Beispiel in Roß Shire sagt er: „Wäre hier eine absichtliche Täuschung geplant worden, so hätte sie wohl nicht klüger ausgedacht werden können, ... denn niemand würde bei der ersten Besichtigung vermuten, daß wir es hier in Wirklichkeit nicht mit einer normalen Schichtenfolge zu tun haben, wie es zunächst den Anschein hat." [1]

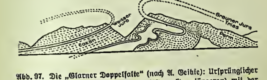


Abb. 97. Die „Glarner Doppelfalte" (nach A. Geikie): Ursprünglicher Versuch, die Lagerung der Gesteine (ältere über jüngeren) mit der Theorie vom Alter der Erdschichten in Einklang zu bringen. Wieviel näher läge doch die Erklärung, daß die beiden Schichten des „Perm" einst zusammenhingen und auch die beiden Schichten des „Jura" miteinander verbunden waren, später aber durch Auswaschen der verbindenden Teile von einander getrennt wurden, als lediglich der Theorie zuliebe solche ungeheuren „Falten" zu erfinden! Die Erklärung, die man jetzt gibt, daß die „älteren" Schichten in einer Richtung über die jüngeren geschoben worden seien, ist an sich schon der beste Beweis dafür, daß hier keine derartige Verschiebung der Gesteine stattgefunden hat. Sie liegen im Gegenteil ganz „konform", nur die Fossilien liegen verkehrt, d. h. solche, die man einer jüngeren Zeit zuschreibt, liegen **über** älteren. Das ist alles.

Diese Ausführungen weiterer maßgebender Forscher zeugen ebenfalls unzweideutig dafür, daß es **keinerlei physikalische Anzeichen** gibt, welche die Annahme zuließen, daß beträchtliche Teile der Erdrinde gemäß der Verlegenheitslehre von den „Überschiebungen" über andere hinweggeschoben worden seien. Wie in dem Falle von Glarus, so sollen auch hier lediglich **die Versteinerungen in der verkehrten Reihenfolge** liegen.

[1] „Nature", 13. November 1884, S. 29–35.

Der südliche Teil der Appalachen [die Alleghanies] im Osten des Staates Tennessee und im Norden des Staates Georgia weist eine Reihe ähnlicher Verhältnisse auf. Hier fallen die Karbonschichten wie bei dem Muldenschenkel einer gewöhnlichen mäßigen Faltung unter flachem Winkel in südöstlicher Richtung ein und treten unter solche des Kambriums oder unteren Silurs. Eine dieser genannten Störungen erstreckt sich nach den vorliegenden Berichten über eine Entfernung von über 375 [engl.] Meilen.[1] In einem anderen Falle wiederum sollen die oberen [älteren] Schichten etwa elf Meilen weit über die unteren [jüngeren] „geschoben" worden sein.[2] Diese Zustände haben, wie man zu berichten weiß, „selbst bei den erfahrensten Geologen Verwunderung hervorgerufen",[3] weil den von der Überschiebung betroffenen Schichten nichts von der Störung anzusehen ist. Der betreffende Berichterstatter selber schreibt hierzu: „Die mechanische Kraftentfaltung übersteigt jede Vorstellung, aber ihre Wirkung auf die Gesteine ist nicht wahrnehmbar", und „das Einfallen der Überschiebung ist oft gleichlaufend mit der Schichtung der einen oder der andern Schichtenreihe".[4] Das bedeutet nichts andres als daß diese „Überschiebungsflächen" ganz das Aussehen gewöhnlicher Schichtflächen in einer gleichförmig gelagerten Schichtenreihe aufweisen.

Die Rocky Mountains [das „Felsengebirge"] Nordamerikas, welche reich an Beispielen außerordentlicher Naturerscheinungen der verschiedensten Art sind, machen auch hinsichtlich der von uns betrachteten keine Ausnahme. Hier lagert in einem sich 500 [engl.] Meilen weit erstreckenden Gebiet östlich ihrer Hauptwasserscheide vom mittleren Montana bis hinauf zum Yellowhead- [„Gelbkopf-"]Paß in [der kanadischen Provinz] Alberta Tonschiefer (Argillit) der algonkischen oder präkambrischen „Zeit" über weichem kretazeischem Gestein. Häufig bilden diese „älteren" und harten Gesteine die Hauptmasse eines Höhenzuges. Schon von weitem erkennt

[1] Bailey Willis, „Geol. Survey", Bericht, Bd. 13, S. 228.
[2] C. W. Hayes, „Bull. Geol. Soc.", Bd. 2, S. 141-154.
[3] Willis, a. a. O., S. 228.
[4] Ebendaselbst, S. 227.

man sie dann an den malerischen Formen, in denen sie heute, nachdem die unterlagernden weichen Schiefertonschichten weggewaschen sind, kathedralartig emporstreben. Die Auffindung dieser Gesteinsverhältnisse wird noch erleichtert durch das nahezu gänzliche Fehlen jedweden Baum- oder Pflanzenwuchses über weite Strecken.

Ein weiteres Beispiel finden wir in der Gegend des Bow River [„Bogenfluß"] nahe der Hauptlinie der kanadischen Pazifikbahn. Dort liegt ein etwa 65 [engl.] Meilen langes, schmales Tal, Cascade Trough [„Kaskadenmulde"] genannt, in dem man die gleichen Kreideschichten findet, zu dessen beiden Seiten sich aber natürlich auch präkam-

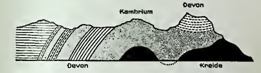


Abb. 98. „Ältere" Gesteine über „jüngeren" in Alberta, Kanada. Der Theorie gemäß sollten die kambrischen und devonischen Schichten weit unter der Kreide liegen. Ihre gegenwärtigen tatsächlichen Lagerungsverhältnisse zusammen mit der ungeheuren Größe des von ihnen eingenommenen Gebietes lassen die Lehre von den Erdaltern unglaubhaft erscheinen. Rechts oben unter „Devon" (punktiert!) eine „Klippe".

brische Bergrücken erheben. Etwas weiter nach Süden verlaufen zwei dieser Kreidetäler nebeneinander, manchenorts sogar drei. Beim Gould Dome [„Gould's Kuppel", 3057 m hoch], gerade südlich vom 50. Breitengrad, haben wir nicht weniger als fünf gleichlaufende Züge solcher paläozoischen Gebirge mit vier dazwischenliegenden Kreidetälern, deren eines, Crow's Nest Trough [„Krähennestmulde"] genannt, 95 [engl.] Meilen lang ist.

Doch wir sollten diese wunderbaren Zustände (Abb. 98) mehr aus der Nähe betrachten. Ein günstiger Zugang bietet sich östlich von Banff, in Alberta, bei der Kananaskis-Station, in dem Fairholme-Gebirge, das R. G. McConnell von der

Abb. 99. Massentod von Vorweltreptilien. (Aëtosaurusplatte mit 24 einzelnen Tieren. Nach Abel.) Das „enorme Reptiliensterben", das „relativ ‚plötzliche' Erlöschen alter jener zum Teil riesigen Gestalten vom Stamme der Kriechtiere" (vgl. Abb. 1. 2) gibt den Gelehrten zu denken. Man kannte sich „noch keine ausreichende Vorstellung von den Vorgängen bei dem allgemeinen Massensterben verschaffen, das die geradezu phantastische Blüte einer ganzen Tierklasse zugrunde richtete". „Die Ursachen des Aussterbens der Meeresdrachen sind zur Zeit noch ein Rätsel, das zu lösen der Forschung noch manche Schwierigkeit bereiten dürfte." (W. Schoenichen.) Wir können doch unmöglich annehmen, daß diese Geschöpfe Kirchhöfe halten, wo sie ihre Toten alle beieinander begruben! Ebenso widerstritte es aller Vernunft und gesunden Überlegung, wollten wir etwa herauszufinden suchen, durch die Wirkung welcher gewöhnlichen, alltäglichen Ursachen diese Unmasse von Knochen sich allmählich angesammelt haben mag. Dennoch tun dies uniformitaristisch oder entwicklungsgeschichtlich eingestellte Geologen, wiewohl der maßgebende Forscher auf diesem Gebiete (Henry Fairfield Osborn) erklärt, daß „die Auslöschung dieser Herrschaft riesiger Dinosaurier wenn nicht ganz, so doch nahezu gleichzeitig auf der ganzen Erde erfolgte". Da müssen wir einstweilen schon die Worte des Petrus gelten lassen: „Und doch ging . . . die damalige Welt an einer Wasserflut zugrunde." (2. Petr. 3, 6; Albrecht.)



Kanadischen Vermessungsbehörde näher beschrieben hat. Er verhehlt nicht sein Erstaunen über die ganz natürlich erscheinende Auflagerung des Kalksteins aus dem Algonkium auf den kretazeischen (kreidezeitlichen) Schieferton und weist darauf hin, daß die Begrenzungslinie zwischen diesen beiden Schichten, welche nach der Theorie einer „Überschiebungsfläche" angehören soll, in jeder Hinsicht dem Verlauf einer



gewöhnlichen Schichtfläche entspricht. Er führt in seinem Bericht darüber aus:

„Der Neigungswinkel dieser Fläche zur Horizontalebene ist sehr klein; demgemäß verläuft ihr Ausgehendes in einer gewundenen Linie am Fuße des Gebirges und **verhält sich genau so wie die Grenzfläche zwischen zwei nahezu wagerechten Schichten.**

Für eine Untersuchung dieser Störung am besten geeignet sind die Zerklüftungen des Bow River [„Bogenfluß"] und die südliche Gabelung des Ghost River [„Geisterfluß"]. Die Schubbahn verläuft hier fast wagerecht. Betrachtet man die beiden Schichten vom Tale aus, so hat es den Anschein, als ob sie gleichförmig übereinander lagerten."[1]

Derselbe Verfasser weist auch noch auf die bemerkenswerte Tatsache hin, daß der unterlagernde kretazeische Schieferton, wiewohl er „sehr weich" ist, nur „sehr wenig durch das Hinübergleiten des Kalksteins gelitten hat".[2]

Etwa hundert [engl.] Meilen weiter südlich, noch in der [kanadischen] Provinz Alberta, liegt der [in Amerika] wohlbekannte Crow's Nest Mountain [„Krähennestberg"], ein einsamer Bergkegel, der dieselben Gesteinsverhältnisse aufweist; auch er besteht zu oberst aus Kalkstein des Algonkiums, und dieser ruht, so berichtet G. M. Dawson, „in nahezu wagerechter Lagerung" auf kretazeischen oder kreidezeitlichen Schichten, die in einem Tale angeschnitten sind. Er „ähnelt nach Beschaffenheit und Aussehen" sehr dem Chief Mountain [„Häuptlingsberg"; Abb. 100][3] einem gleichfalls frei emporstrebenden Berge, der noch etwa 50 [engl.] Meilen südlicher, schon jenseits der Landesgrenze, im Staate Montana liegt.

Eine gute Beschreibung des Chief Mountain verdanken wir Bailey Willis.[4] Dieser veranschlagt die Mächtigkeit der ihn unterlagernden Kreideschichten auf 3500 Fuß [rund 1070 m], während die sogenannte Überschiebungsfläche „im wesentlichen gleichläuft mit der Lagerung" der darüber befindlichen Schichten.[5]

„Dies trifft augenscheinlich nicht nur für die Abschnitte der Überschiebungsfläche unter dem östlichen Flattop- [„Flachgipfel-"] dem Yellow- [„Gelben"] und dem Chief Mountain [„Häuptlingsberg"] zu, sondern auch für die tiefer lagernden Teile, die mit dem Kalkstein des Algonkiums gemeinsam in die muldenförmige Einsenkung einzufallen scheinen. Sind

[1] Jahresbericht 1886, Teil D, S. 33, 34.
[2] Ebenda, S. 84.
[3] Jahresbericht 1885, Teil B, S. 67.
[4] „Bull. Geolog. Soc.", Bd. 13, S. 305–352.
[5] Ebenda, S. 330.



Abb. 100. Chief Mountain („Häuptlingsberg“), von der südlichen Gabelung des Kennedy Creek aus gesehen. Das obere (dunklere) Gestein ist „algonkisch“, das hellere darunter „kretazeisch“, also „jünger“! - (Aus: Price, „The New Geology“.)

die Beobachtungen auch nur unvollständig, so kann man doch mit Bestimmtheit annehmen, daß die Überschiebungsfläche zwischen den beiden Schichtpaketen über weite Gebiete hin nahezu gleichlaufend mit den Schichtungsflächen selbst lagert."[1]

Erst unlängst hat Marius R. Campbell vom Washingtoner Vermessungsstab (Bericht 600) die in Rede stehende Gegend untersucht und Rollin T. Chamberlain aus Chikago jene in Alberta. Ein großer Teil des ausgedehnten Gebietes ist zwar noch nicht genügend erforscht worden; wo dies jedoch in gründlicher Weise geschehen ist, weisen die Gesteine ausnahmslos die gleichen Eigenheiten in der Beschaffenheit und in der Lagerung auf. Hätte man nicht auf die Lehre von den aufeinanderfolgenden Zeitaltern Rücksicht zu nehmen, so würde man die Gesteinsverhältnisse dieses gesamten fünfzehn- bis zwanzigtausend [engl.] Quadratmeilen umfassenden Gebiets lediglich als ein Beispiel ziemlich großen Maßstabes für eine gewöhnliche ungestörte, gleichförmige Schichtenfolge (vgl. Abb. 95) ansehen, deren Gesteine durch Erosion (Abb. 89; 90) zerklüftet wurden und natürlich, wie es bei einem so ausgedehnten Gebiet nicht anders zu erwarten ist, hier und da geringfügige örtliche Störungen aufweisen.

Außerdem haben vor kurzem Richards und Mansfield die etwa 270 [engl] Meilen lange „Bannock-Überfaltung" der Staaten Utah, Idaho und Wyoming beschrieben. Die Carnegieforschung wiederum berichtete unlängst von einer ähnlichen Erscheinung in Nordchina, die sich über eine Entfernung von etwa 500 Meilen erstreckt.

Es würde ermüden, wollten wir die in aller Welt gemachten gleichartigen Beobachtungen sämtlich hier verzeichnen. Zahlreiche Fälle sind uns schon bekannt und von den tüchtigsten Geologen unsrer Zeit beschrieben worden. Nun sollten wir uns nur noch von dem lähmenden Einfluß der landläufigen Anschauungen und Theorien freimachen und durch streng wissenschaftlich eingestelltes Denken aus den bereits vorliegenden Tatsachen einwandfreie Schlüsse ziehen.

Angesichts dieser Sachlage ist die Frage berechtigt: Ein wie großer Teil der Erdkruste mit der

[1] Bull. Geol. Soc., Bd. 13, S. 336.

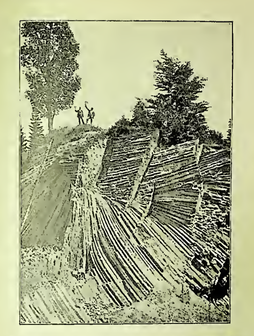


Abb. 101. Der Teufelsstein bei Themar im Thüringer Wald. Säulenförmige Absonderungen von B a s a l t, der weder zu den „Sediment[oder „Absatz-", „Schicht-"]gesteinen" noch zu den „kristallinen Schiefern" sondern zu den „Erstarrungsgesteinen" zählt, in denen überhaupt k e i n e V e r s t e i n e r u n g e n gefunden werden. Sonst aber bestimmt man das „relative" Alter einer Schicht — „das a b s o l u t e Alter einer Schicht ist nicht bestimmbar" — „paläontologisch", oder versteinerungskundlich (im Gegensatz zu „petrographisch", oder gesteinskundlich; vgl. S. 223), wie folgt: „J e ä h n l i c h e r d i e v e r s t e i n e r t e L e b e w e l t e i n e r S c h i c h t d e r h e u t i g e n i s t, d e s t o j ü n g e r i s t d i e S c h i c h t." (C. W. Schmidt.) (Vgl. S. 223 und Abb. 182 und 183.)

geradezu auf den Kopf gestellten Ordnung der Fossilien muß noch erst gefunden werden, bis wir uns davon überzeugen lassen, daß die Lehre von den geologischen Zeitaltern, die sonst fähige Beobachter zwingt, ihr gesundes Urteil fahren zu lassen, durchaus irrig und unwissenschaftlich und darum unhaltbar ist?

Die Geologie, wie sie heute allgemein gelehrt wird, befindet sich wahrlich in einem höchst merkwürdigen Zustande und stellt zweifellos das seltsamste Gemisch von Wahrheit und Irrtum — um nicht zu sagen Unsinn — dar, wie es sonst heute auf keinem andern Gebiet des Wissens zu finden ist. Handelt es sich um eine sorgfältige Untersuchung des Gesteins einer bestimmten Gegend, so stützt sie sich auf die vorhandenen Tatsachen und die Vernunft. In ihrem Urteil jedoch in bezug auf das Gesamtbild der Welt und die Wechselbeziehungen zwischen den Ablagerungen verschiedener Gegenden läßt sich die Geologie leider von ihren ungereimten und unwissenschaftlichen Theorien bestimmen. Wo immer sie den Tatsachen und der Vernunft folgt, widerspricht sie jenen ungereimten Anschauungen; und umgekehrt: geht sie von diesen Theorien aus, so widerspricht sie den Tatsachen und dem gesunden Verstand. Daß trotzdem noch die Mehrzahl der Gebildeten an ihren Hauptsatz glaubt, nämlich daß jede Fossilienart einem bestimmten Zeitalter angehöre, ist somit ein trauriges, aber auch lehrreiches Beispiel von den Wirkungen unsrer Denkträgheit.

IV.

Nachdem wir nun die obigen fünf Einwände gegen die Lehre von den geologischen Zeiten erhoben und begründet haben, müssen wir unbedingt noch aus den vorhandenen Tatsachen einige Schlüsse ziehen.

1. Fürs erste gewinnen wir unstreitig die Überzeugung, daß die Annahme aufeinanderfolgender geologischer Zeitalter ein grober Irrtum ist, der bedauerlicherweise auf viele Zweige unsres Denkens einen unheilvollen, schier unberechenbaren Einfluß ausgeübt hat. Es kann heute kein Zweifel

darüber bestehen, daß eine Festsetzung des Alters der einzelnen Versteinerungen unwissenschaftlich ist und sich durch nichts rechtfertigen läßt. Keine Art der echten Versteinerungen ist nachweislich älter oder jünger als eine andre. Die Beweisführung, durch die man trotzdem diese Ansicht solange zu stützen suchte, ist gewissermaßen nur ein Überbleibsel mittelalterlicher Scholastik und spricht geradezu den Grundsätzen der wissenschaftlichen Forschung unsrer Tage hohn.

Damit soll nun nicht gesagt sein, daß sämtliche Ablagerungen gleichen Alters sind. Die tiefer lagernden Schichten einer Gegend sind natürlich „älter" als die höher liegenden derselben Gegend, insofern, als sie zuerst gebildet wurden.

> W. Thompson schließt, daß die Bildung der Erdrinde kaum weniger als 20 oder mehr als 400 Millionen Jahre [!] gebraucht habe, wahrscheinlich jedoch nicht weniger als 98 [!] oder mehr als 200 Millionen Jahre. **Diese weiten Zeitgrenzen zeigen, wie zweifelhaft die Daten sind.** Charles Darwin.

Daraus folgt aber keineswegs, daß die in den unteren Ablagerungen versteinert vorkommenden Pflanzen- und Tierformen früher lebten und ausstarben als jene der oberen. (Abb. 101.) Diese Folgerung würde einige weitere Annahmen erforderlich machen, die in sich unwissenschaftlich und deren Vorbedingungen als Tatsachen undenkbar sind. Hierher gehört die biologische Form der Zwiebelschalentheorie. Da nun Tausende der heute lebenden Pflanzen- und Tierarten, mit Einschluß des Menschen, versteinert vorkommen, von keiner derselben aber bewiesen werden kann, daß sie einen Zeitraum hindurch allein oder vor andern gelebt habe, so müssen wir anders als bisher, jedenfalls auf genauere und zuverlässigere Weise nach Möglichkeit zu ermitteln suchen, wie die verschiedenen Lebensformen ein-

gebettet wurden und welcher Zusammenhang zwischen ihnen und der heutigen Lebewelt besteht. Die Annahme von bestimmten aufeinanderfolgenden Zeitabschnitten mit einer für die ganze Erde festumschriebenen Ordnung der Lebensfolge aber muß endgültig für jeden abgetan sein, der Gelegenheit gehabt hat, die Tatsachen zu prüfen, und soweit im Denken geschult und über die Grundsätze wissenschaftlicher Forschung unterrichtet ist, daß er wissen kann, wann etwas einwandfrei erwiesen ist. Wie töricht ist es gar von Bibelfreunden, sich mit den Anhängern der Entwicklungslehre über eine so untergeordnete Frage wie die herumzustreiten, welcher geologischen „Zeit" das erste Auftreten des Menschen zuzuweisen sei, wenn doch schon deren Hauptsatz in offenbarem Widerspruch zu den Kernwahrheiten der ersten Kapitel der Bibel steht, dieser Hauptsatz aber gerade am wenigsten gestützt ist und den wunden Punkt der Theorie bildet, an den man beileibe nicht rühren lassen möchte!

Man wird nun wohl einwenden: Was würde aber, wenn man den angefochtenen Hauptsatz fallen ließe, aus der „Sukzession", der geordneten Aneinanderreihung der Versteinerungen nach ihrem Alter, aus jenem Denkmal also, das durch die mühevolle Arbeit so vieler Forscher in aller Welt entstanden ist und uns von jenem Hauptsatz auch nach dessen Aufhören verbliebe? Was sollte mit ihr geschehen?

Es bedarf eigentlich keiner ausdrücklichen Erwähnung, daß diese Anordnung der Versteinerungen von meiner abweisenden Beurteilung der Ansichten über die Ursachen der geologischen Veränderungen gar nicht betroffen wird. Die Altersreihe der Versteinerungen ist weiter nichts als eine geordnete Zusammenstellung der Lebensformen, die vor alters die Erde bevölkerten; sie ist selbstredend ebensogut künstlich, wie jede ähnliche Gliederung der heutigen Lebewelt es sein muß.

Die Sachlage läßt sich vielleicht am einfachsten durch den Vergleich mit einem der gebräuchlichen Kartenordner veranschaulichen. Die früheren Geologen legten ihrer Ordnung der Versteinerungen im allgemeinen die Einteilung der lebenden Formen zugrunde, die gerade ziemlich genau

der Reihenfolge entsprach, in denen man in England und Frankreich die Versteinerungen gefunden hatte. Hieraus aber konnte nur ein Mittelstück des Ordners hergestellt werden, während der ganze übrige Teil durch Funde ergänzt werden mußte, die man anderwärts gemacht hatte. Louis Agassiz vollbrachte sodann eine ungeheure Leistung durch die Umgruppierung und Zurechtstutzung dieses Fossilienverzeichnisses, das er mit den beiden andern „Karteien", also mit denen der lebenden Formen und der Keimesgeschichte, besser in Einklang zu bringen suchte. Von Zeit zu Zeit nimmt man auch heute noch berichtigende Umstellungen innerhalb dieser drei Verzeichnisse: des altzeitlichen, neuzeitlichen und keimesgeschichtlichen, vor. Hierbei verfährt man mit reizvoller Einfachheit: wähnt man eine dieser Karten im verkehrten Fach, so entnimmt man sie einfach diesem ihrem bisherigen Fach und steckt sie in dasjenige, welches man für das richtige hält. Gelingt es alsdann, die Fachgenossen in aller Welt von der Berechtigung dieser Neueinteilung zu überzeugen, so wird sie sich behaupten, — bis eines Tages jemand kommt und eine noch bessere glaubhaft macht. Wo immer aber in der Welt eine neue Schichtenreihe gefunden wird, da ist es auch dem Kundigen an der Hand dieses Verzeichnisses der Versteinerungen eine Kleinigkeit, den einzelnen Schichten den ihnen gebührenden Platz anzuweisen; nur muß der betreffende Forscher darauf achtgeben, daß seine Gründe für die von ihm vorgenommene Einordnung stichhaltig sind; denn er kann damit rechnen, sie verteidigen zu müssen.

Angesichts dieser Tatsachen brauchen wir uns wohl über das Geschick der Altersreihe der Versteinerungen nicht zu beunruhigen; ist sie doch gleich der Gruppierung der neuzeitlichen Lebensformen rein künstlich. Dennoch sind sie beide von Nutzen und werden auch, soweit sie die tatsächlichen Beziehungen berücksichtigen, bestehen bleiben, unbeschadet einer etwaigen Änderung unsrer Ansichten in bezug auf die Frage, welchen Umständen die Versteinerungen ihre Entstehung verdanken. In Anbetracht der Tatsache aber, daß die versteinerungskundliche Reihe rein

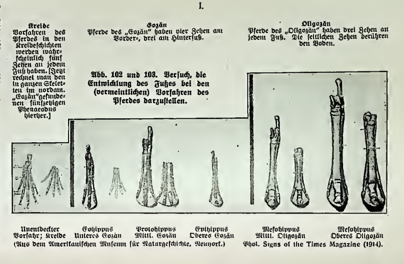
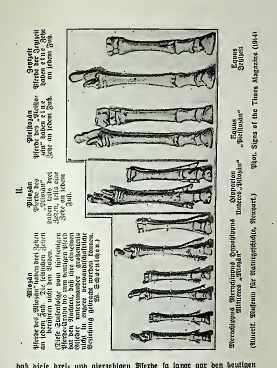


Abb. 102 und 103. Versuch, die Entwicklung des Fußes bei den (vermeintlichen) Vorfahren des Pferdes darzustellen.

Zu Abb. 102 und 103: Wie kam man zu dieser Anordnung? Hat man diese Fossilien alle an einer Stelle in Schichten übereinander gefunden, so daß man daraus schließen konnte, die untersten seien die ältesten und die obersten die jüngsten? Keineswegs, die Reste sind fast durchweg einzeln in weit voneinander entfernten Teilen Europas und Amerikas gefunden worden. Woher weiß man denn,



(Amerik. Museum für Naturgeschichte, Newyork.) Phot. Signs of the Times Magazine (1914)

daß diese drei- und vierzehigen Pferde so lange vor den heutigen Einhufern lebten? — Nun, weil der „Eohippus" dem „Eozän", das „Hipparion" dem „Pliozän", das eigentliche Pferd aber erst dem „Pleistozän" und der Jetztzeit angehört. Wie können wir aber wissen, daß Fossilien des „Eozän" älter sind als die des „Miozän", „Pliozän" und „Pleistozän"? — Diese Bezeichnungen sind willkürlich. Die mit diesen Namen benannten Schichten zeitlich auseinanderzuhalten entbehrt gerade so viel der Berechtigung wie die Behauptung, die in einer Kartei unter A und B geführten Briefe seien erheblich älter als die unter X, Y und Z. Die Anordnung dieser „Pferde" von den kleinsten bis zu den größten ist daher auch nicht naturgeboten sondern willkürlich.

künstlich ist, muß die Art und Weise doch sehr befremden, in welcher die Anhänger der Entwicklungslehre genau zu „beweisen“ suchen, welchen Gang die Entwicklung genommen hat. Zur Veranschaulichung ihrer Bemühungen um den genauen Nachweis für den Hergang der Entwicklung brauche ich nur daran zu erinnern, wie man sich der stufenweise geordneten Reihe der versteinerten „Pferde“ für diesen Zweck bedient. (Abb. 102; 103.) Ebensogut könnte man auch die heute lebenden Hunderassen von dem kleinen Wachtelhund bis hinauf zum großen Bernhardiner aneinanderreihen (Abb. 104; 105) und dann die Behauptung aufstellen, sie seien in dieser Reihenfolge nacheinander entstanden.

2. Weiter folgern wir aus den oben erörterten Tatsachen ohne Bedenken, daß es ein großes Weltereignis gegeben hat, auf das wir einen beträchtlichen Teil — wie groß er ist, kann man zur Zeit schwer sagen — der in den fossilführenden Schichten verzeichneten Umwälzungen zurückführen müssen. Dies klingt natürlich wie eine neue Bestätigung jenes alten Berichtes von einer allgemeinen Flut. Doch ich kann wohl getrost behaupten, daß keiner, der unvoreingenommen an eine Prüfung des Gegenstandes auf Grund der heute hierfür zugänglichen Tatsachen herantritt, sich ihrer Beweiskraft zugunsten eines solchen Weltgeschehens wird entziehen können. Seine Annahme allein bietet die Möglichkeit einer Erklärung all der Wahrnehmungen, die man an den Gesteinen auf dem gesamten Erdball gleicherweise gemacht hat. (Abb. 99.)

3. Endlich ziehen wir noch den meines Erachtens unvermeidlichen Schluß: Wenn es keine bestimmte Zeitfolge für das Auftreten der Versteinerungen gibt, so müssen all die mannigfaltigen Lebensformen auf Erden durch etwas entstanden sein, was heute nicht mehr wirksam ist, eben durch eine Schöpfung, die natürlich ebensogut, wie sie sich in einer gewissen Ordnung über einen ausgedehnten Zeitraum erstreckt haben könnte, auch überall auf einmal stattgefunden haben kann.

Wie ich in meinen „Fundamentals“ dargelegt habe, kann man wohl streng wissenschaftlich die Lehre von den aufeinanderfolgenden Zeitaltern zerstören und auf der andern

Ebensogut wie man heute die Knochen ausgestorbener Pferde der Vorzeit — die doch keine Jahreszahlen aufweisen! — nach dem vorgeblich verschiedenen Alter ihrer Arten ordnet, könnte man die verschiedenen Hunderassen vom kleinsten Schoßhündchen bis zum großen Bernhardiner der Reihe nach ordnen und dann behaupten, diese Einteilung entspreche der Reihenfolge, in der die Rassen nacheinander aufgetreten seien. Allein auf der Altersbestimmung der Fossilien aber beruht die Lehre von den Zeitaltern der Erdgeschichte! (Siehe S. 208.)



Berl. Illustr. Ztg.
Abb. 104. Malteserhündchen.



Berl. Illustr. Ztg.
Abb. 105. Großer Hund mit Zwergpferd (Zirkus Bullock, London).

Seite beweisen, daß eine große Weltüberflutung stattgefunden hat. Hiermit ist aber der induktiven Forschung auch die Grenze gezogen. Sie kann darüber hinaus nicht nachweisen, wie oder wann das Leben in seiner Vielgestaltigkeit entstanden ist. Wohl aber kann sie feststellen, wie dies nicht geschehen ist. Und indem sie endgültig mit jener unnüchternen Aufstellung einer bestimmten, genau umschriebenen Ordnung aufräumt, in der die verschiedenartigen Gestalten des Lebens nacheinander auf Erden aufgetreten sein sollen, stellt sie es uns frei, zu behaupten, daß das Leben durch eben die Schöpfung hervorgerufen wurde, von der auf den ersten Blättern der Bibel die Rede ist. Mehr aber dürfen wir

> Die Wissenschaft kann hier so wenig Zeugnis ablegen als der Mensch über seine eigene Geburt. Sie weiß nichts anderes, jedenfalls nichts besseres darüber zu sagen, als was jedermann schon weiß: „Am Anfang schuf Gott den Himmel und die Erde." O. v. Fraas.

von der Wissenschaft nicht erwarten. Immerhin spricht sie sehr zugunsten einer eigentlichen, unmittelbaren Schöpfung; nur zeugt sie mittelbar dafür, indem sie den einzigen Gegner oder Nebenbuhler der Schöpfungslehre abtut, der vielleicht noch für einen Augenblick dem nüchternen Verstande Beachtung abnötigen kann.

Wenn nun heute weder Leben aus dem leblosen Stoff geschaffen wird, noch durch irgendwelche Naturvorgänge neue Lebensformen entstehen; wenn es sich dazu in keiner Weise streng wissenschaftlich nachweisen läßt, daß die Lebensformen verschiedenen Zeiten angehören, noch daß Versteinerungen, mit Einschluß derer des Menschen, verschieden alt sind, können wir dann überhaupt noch einen andern Weltenanfang annehmen als den durch eine unmittelbare Schöpfung?

Die Welt ist die Geschichte der Allmacht und Weisheit eines unendlich höheren Wesens. Die Kenntnis der Natur ist der Weg zur Bewunderung der Größe des Schöpfers; sie liefert uns die rechten Anschauungsmittel der Majestät Gottes. Ohne Kenntnis der Naturgesetze und Naturerscheinungen scheitert der menschliche Geist in dem Versuche, sich eine Vorstellung über die Größe und unergründliche Weisheit des Schöpfers zu machen. Denn alles, was die reichste Phantasie und höchste Geistesbildung zu ersinnen vermag, erscheint, gegen die Wirklichkeit gehalten, wie eine bunte, schillernde Seifenblase.

J. v. Liebig.



Abb. 106. Oberer Grindelwaldgletscher mit Schreckhorn.

Wie groß sind deine Werke!
Ps. 92, Vers 6. Bibel.

Achtes Kapitel.

Schöpfung und Schöpfer.

I.

Wir brauchen hier, das sei diesem Kapitel vorausgeschickt, nicht näher auf die Fragen nach dem Dasein und dem Wesen Gottes einzugehen. Der Ewige steht zufolge seiner Wesenheit hoch über allem menschlichen Denken. Wir können jedoch einige Reinergebnisse neuzeitlicher wissenschaftlicher Forschung hier zusammenfassen. Dies soll nun in möglichster Kürze geschehen.

Wir wollen nicht unter astronomischen Gesichtspunkten an diese Frage herantreten noch uns mit der Entstehung unsrer Erde als eines Wandelsterns oder dem Ursprunge unsrer Sonnenwelt befassen. Damit begäben wir uns auf einen Umweg. Wir kommen schneller zum Ziele, wenn wir uns auf das Näherliegende beschränken, nämlich auf die Frage nach dem Ursprung der heute bestehenden Ordnung der Dinge. Dazu müssen wir zunächst die uns inzwischen bekannt gewordenen Tatsachen auf den fünf Wissensgebieten zusammenfassen, mit denen wir uns bis jetzt befaßt haben:

1. Stoff und Energie verharren heute augenscheinlich in einem Zustand der Ruhe, soweit es sich hierbei um ihre Schöpfung handelt. Der Wissenschaft sind keinerlei Mittel bekannt, durch welche die in der Welt vorhandene genau bestimmte Menge beider auch nur im geringsten Maße vermehrt oder vermindert werden könnte.

2. Der Ursprung des Lebens ist in ein so dichtes Dunkel gehüllt, daß die Wissenschaft es nicht durchdringen kann, noch dies zu hoffen wagt. Durch keinen der von uns als natürliche bezeichneten Vorgänge läßt sich heute aus der leblosen Masse Leben erzeugen.

3. Einzellige Wesen können nur aus schon früher vorhandenen Zellen derselben Art entstehen; und selbst die einzelnen Zellen der vielzelligen Lebewesen können, wenn sie erst einmal differenziert sind, nur ihnen gleichartige Zellen hervorbringen.

4. Die Pflanzen- und die Tierarten verfügen über eine höchst wunderbare Gestaltungsfähigkeit, die aber anscheinend durch ganz genaue Gesetze geregelt und im voraus bestimmt ist. Der Wissenschaft ist kein einziger Fall bekannt,

> Die **Wissenschaft**
> hat keine Erklärung für den Ursprung des Lebens. — J. D. Dana.
>
> Mit Lord Kelvin muß auch ich erklären: Keine Wissenschaft führt auf den Ursprung der Dinge zurück. — W. Dawson.
>
> Das Rätsel des Anfangs aller Dinge können wir nicht lösen. — Ch. Darwin.
>
> Über die Vermutung kommen wir nicht hinaus. — B. Hesse.

in dem diese Abänderungsfähigkeit etwas erzeugt hätte, was wirklich als eine neue Pflanzen- oder Tierart anzusprechen wäre.

5. Von der Geologie wurde behauptet, daß sie den Beweis liefere für eine lange, sich durch unermeßliche Zeiträume erstreckende Aufeinanderfolge ganz bestimmter Lebensformen auf unsrer Erde. Diese Annahme hat sich jetzt indes als irrig erwiesen. Die meisten der heute lebenden Pflanzen- und Tierformen werden nämlich auch im versteinerten Zustande vorgefunden, und es bieten sich keinerlei Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage, welche Arten

etwa vor andern gelebt und die Erde bevölkert hätten, noch ob überhaupt irgendeine Lebensform an sich notwendigerweise älter sei als eine andre oder als die Menschheit selber.

II.

Welche Aussichten verbleiben angesichts solcher Tatsachen noch für die Lehre von einer Entwicklung der lebenden Wesen? Müssen wir nicht vielmehr eingestehen, daß sie in jeder auch nur erdenklichen Form völlig unhalt-

Durch den **Glauben**
erkennen wir, daß die Welt durch Gottes Wort entstanden und daß somit aus Unsichtbarem das Sichtbare hervorgegangen ist.
Brief an die Hebräer, Kap. 11, V. 3.

Gerade weil ich nachgedacht und studiert habe, bin ich gläubig geblieben wie ein Bretone.
L. Pasteur.

Ich stimme vollkommen seinem (Naegelis) Satze bei: **„Die Urzeugung leugnen heißt das Wunder verkünden."** E. Haeckel.

bar geworden ist? In einer Welt, in der die Zustände bestehen, wie wir sie betrachtet haben, kann keine Rede sein von einer allmählichen Entwicklung der belebten Natur durch die alltäglichen Vorgänge. Auf Grund der umfangreichen und beweiskräftigen Forschungsergebnisse muß vielmehr die Überzeugung immer mehr Boden gewinnen, daß unsre Tier- und Pflanzenwelt nicht durch eine langausgedehnte Veränderung und Entwicklung entstanden, sondern im Gegenteil auf eine unmittelbare Schöpfung, wie sie uns in der Genesis geschildert wird, zurückzuführen ist. Wenn wir nun dieser hehren Wahrheit voll Bewunderung und entblößten

Hauptes gegenüberstehen, so will uns der Versuch, sie noch durch schöne Worte auszuschmücken, fast eine Entweihung dünken. Die Unumgänglichkeit ihrer Folgerung, ihre Erhabenheit und unermeßliche Bedeutung gerade für unser Zeitalter könnten dadurch nur beeinträchtigt werden.

Von dem Grundgedanken der Gleichförmigkeit ausgehend, sucht die Entwicklungslehre nachzuweisen, daß die heutigen Ordnungen in der Tier- und Pflanzenwelt durch die noch heute allenthalben auf Erden wirksamen Ursachen und Vorgänge entstanden seien. Sie stellt entschieden in Abrede, daß es je in der Vergangenheit einen besonderen Zeitpunkt gegeben habe, in dem Ursachen und Vorgänge, die von den heutigen „naturgesetzlichen" Vorgängen wesentlich verschieden waren, den gegenwärtigen Naturlauf veranlaßten. Für sie besteht kein Unterschied zwischen einer einstigen Schöpfung und der gegenwärtigen Herrschaft des „Naturgesetzes".

Die Schöpfungslehre hingegen wurzelt in der Annahme, daß zu einer Zeit, „am Anfang" genannt, tatsächlich Kräfte wirksam waren und Ergebnisse zeitigten, wie sie seither nicht wieder beobachtet worden sind. Mit andern Worten: Der Ursprung der Welt und ihres Lebens war in jeder Hinsicht grundverschieden von der Art und Weise, wie die jetzige Naturordnung aufrechterhalten wird und fortbesteht. Die bloße Frage der Zeit, in der das Schöpfungswerk entstand, ist dabei von nebensächlicher Bedeutung; desgleichen ist die Frage, wie weit die Schöpfung zurückliegt, nicht von Belang. Wesentlich ist indes, daß der ganze Schöpfungsvorgang in seinen Einzelheiten über unser menschliches Denken hinausgeht und uns dafür jeder Maßstab fehlt. Schöpfung und „Naturgesetz" können wir nicht einander gleichstellen. Die Schöpfungslehre besteht vor allem auf der Überzeugung, daß die Welt mit allem, was in ihr ist, durch eine unmittelbare und ganz ungewöhnliche Kundgebung jener Macht entstanden ist, die wir den Schöpfer nennen, und daß ferner die gesamte Natur seit jener ursprünglichen Schöpfung durch etwas erhalten wird und fortbesteht, was zwar seinem Wesen nach für uns

unerforschlich bleibt, dessen Äußerungen und Regeln wir aber in ihrer Gesamtheit als den Naturlauf oder die Herrschaft des Naturgesetzes bezeichnen.

Zieht man nun die in den vorhergehenden Kapiteln aufgezählten Tatsachen in Betracht, so kann man ruhig behaupten, die Schöpfungslehre sei durch die neueren wissenschaftlichen Entdeckungen nahezu ebensogut gestützt wie ein mathematischer Schluß.

> Jedermann würde ohne Zweifel den für sehr einfältig halten, der behaupten wollte, daß die Noten jeder Symphonie aus nur zufällig auf das Papier gekommenen Punkten entstanden seien. Mir will es aber scheinen, daß diejenigen nicht minder unverständig urteilen, welche die unendlich viel wundervollere Harmonie der Schöpfung als ein Spiel des Zufalls betrachten. Je tiefer wir daher eindringen in die Erkenntnis der Natur, desto inniger wird auch unsere Überzeugung, daß nur der Glaube an einen allmächtigen und allweisen Schöpfer, der Himmel und Erde nach ewig vorbedachtem Plane geschaffen hat, die Rätsel der Natur wie die des menschlichen Lebens zu lösen vermag. Oswald Heer.

III.

Können da verständige Männer und Frauen heute noch länger mit dem Schluß verziehen, den man doch nicht umgehen kann: daß die Welt und alles was darinnen ist erschaffen wurde?

Die hier dargelegten Tatsachen sind nicht neu. Neu ist nur deren Gruppierung und der aus ihnen gezogene Schluß. Nur das letztgenannte Glied der Kette, die Geologie, bildet noch den Gegenstand ernster Erörterungen in der gebildeten Welt. Aber auch ihre Grundwahrheiten sind

nunmehr (von dem Verfasser) an der Hand von Tatsachen derart bewiesen und begründet worden, daß sie eigentlich unverzüglich von den Wissenschaftlern anerkannt werden müßten, wenn sie sich nur die Mühe nehmen würden, jene näher zu prüfen. Ist aber die Geologie erst einmal dem lähmenden Einfluß voreingenommenen Denkens und unwissenschaftlicher Arbeitsweisen entrückt und auf den sicheren Boden einer echt erfahrungsmäßigen Wissenschaft gestellt, so wird sie auch forthin keinen Raum mehr lassen für irgendwelche Mutmaßungen über einen entwicklungsmäßig verlaufenen Anfang der Welt. Soweit die wissenschaftlichen Beobachtungen reichen, steht vielmehr mit nahezu mathematischer Gewißheit fest, daß alle Dinge ihre Entstehung Kräften und Vorgängen verdanken, die heute nicht mehr wirksam sind. Dies kommt der Feststellung einer Schöpfung im biblischen Sinne gleich, die grundverschieden ist von allen heutigen Einrichtungen zur Erhaltung und Fortpflanzung in der Natur. Jeder Versuch nun, das Warum und das Wie dieser Schöpfung zu beschreiben, liefe auf unnützes Mutmaßen hinaus. Soviel jedoch bleibt Wissenschaft, und zwar Wissenschaft, die heute um so gewichtiger und entscheidender ist, als sie die Frucht darstellt aus jahrhundertelangen harten Kämpfen gegen jedes erdenkliche, ihr feindliche Vorurteil.

IV.

Nach diesen zusammenfassenden Darlegungen möchten wir nunmehr noch kurz auf das Verhältnis eingehen, das heute zwischen dem Schöpfer und allem von ihm Geschaffenen besteht. Herrscht doch bei vielen eine bedauerliche Unklarheit über die Beziehungen zwischen dem fortdauernden unmittelbaren Walten Gottes in gewissen Gebieten oder Bereichen der Natur und seinem Wirken vermittels sekundärer oder zweiter, d. h. von anderen, höheren abhängiger, ihnen untergeordneter Ursachen in wieder anderen Gebieten.

Allenthalben begegnen wir heute der Lehre von der Allgegenwart Gottes in der Form einer Lehre von der „Immanenz“, dem [den Dingen] Innewohnen Gottes, die



Phot. Techno-Photogr. Archiv.

Abb. 106. Die „Wunder seiner Werke“: „Baum der Reisenden“ (Ravenala guyanensis) von Singapore; gleich der Banane zu den Musazeen gehörig.

Gottes unsichtbares Wesen wird an den Werken wahrnehmbar.

Paulus.

nicht nur jeden Unterschied zwischen einer einstmaligen Erschaffung der Welt und ihrer gegenwärtigen Erhaltung verneint, sondern letzten Endes auch das Vorhandensein aller sekundären Ursachen leugnet. Demnach ist sie eigentlich nichts andres als der alte Pantheismus [Allgottglaube], obschon ihre Anhänger sie als eine spiritualistische oder „idealistische“ Form derselben oder — wie man heute gerne sagt — des „Monismus“ hinzustellen sich bestreben. Während aber die Verfechter der alle sekundären Ursachen leugnenden Immanenzlehre diese selbst mit der ganzen Hingabe und Begeisterung Neubekehrter als eine neue Entdeckung erklären und verkünden, zeigen sie sich auch wiederum geneigt, die (scheinbar) entgegengesetzte Lehre von den sekundären Ursachen in einer Weise darzustellen, daß sie ins Possenhafte verzerrt erscheint, als handle es sich dabei um einen gewissermaßen „abwesenden“ Gott, der wohl das Getriebe der Welt in Gang setzte, nun aber abseits steht und ihm zuschaut. So hört man oft nur noch von Pantheismus und Deismus reden, als habe der Mensch der Gegenwart nur zwischen diesen beiden Richtungen zu wählen. Die eigentlichen Lehren der Bibel und der christlichen Philosophie aber beachtet man ebensowenig, als ob sie niemals aufgestellt noch von verständigen Menschen gelehrt und vertreten worden wären.

Betrachten wir zunächst die Lehren von den sekundären Ursachen und von dem unmittelbaren Walten Gottes in verschiedenen Gebieten (oder allen Gebieten) der Natur von ihrer wissenschaftlichen Seite.

1. Man kann nicht in Abrede stellen, daß der menschliche Wille fortgesetzt Veränderungen in der Umwelt hervorruft, also Ursache ist. Und doch müßte das All eine einzige riesenhafte Täuschung darstellen, wenn es nicht außer dem freien Willen vernunftbegabter Wesen auch noch „sekundäre“ Ursachen gäbe. Denn man gewinnt den Eindruck, daß eine Fülle sekundärer Ursachen in ihm wirksam ist.

So z. B. bewirkt die Sonne das Aufsteigen des Wassers in die Luft; läßt die Luft es als Regen auf einen Berg herabfallen; bewirkt die Schwerkraft, daß die Regenmengen

Weit mehr als alle Gefühlsgründe erscheint mir eine Erwägung der Vernunft geeignet, uns vom Dasein Gottes zu überzeugen. Ist es doch äußerst schwierig, wenn nicht unmöglich, in dem unermeßlichen, wunderbaren Weltall einschließlich des Menschen mit seiner Fähigkeit, weit zurück in die Vergangenheit und weit voraus in die Zukunft zu schauen, das Ergebnis blinden Zufalls oder unerbittlicher Notwendigkeit zu sehen. Wenn ich dies bedenke, sehe ich mich gezwungen, eine erste Ursache anzunehmen, die ähnlich dem Menschen mit Verstand und Überlegung ausgerüstet ist. Insofern verdiene ich, Theist genannt zu werden. Der vorerwähnte Schluß hat, wenn ich nicht irre, besonders stark auf mich gewirkt, als ich die „Entstehung der Arten“ schrieb, seither aber, von vielen Schwankungen abgesehen, ganz allmählich an Kraft verloren.

Ch. Darwin. (1876.)

die Abhänge hinunterstürzen, und diese wieder, während sie im Sturz Dörfer und Städte mit sich fortreißen, die Geschicke einzelner und ganzer Völkerschaften bestimmen. Stewart und Tait veranschaulichen es bekanntlich auch folgendermaßen: „Die Arbeitsleistung einer Dampfmaschine hängt von der Wärmemenge ab, die aus dem Kessel in die Zylinder geleitet wird, und diese wiederum von der Menge Kohlen, die man bei der Kesselfeuerung verbrennt. In gleicher Weise ist die Geschwindigkeit einer Gewehrkugel abhängig von der Umwandlung des Pulvers in Energie, dieser Vorgang folgt der Entzündung des Zünders, diese wieder dem Abziehen des Drückers, die letzte Verrichtung endlich besorgt der Finger des Mannes, der das Gewehr abfeuert."[1] So stellen selbst die entschiedensten Gegner einer Annahme sekundärer Ursachen die Wahrnehmung nicht in Abrede, daß solche uns von allen Seiten zu umgeben scheinen, und daß es möglich wäre, eine Reihe Vorgänge, die offenbar von einander abhängig sind, in ihrem gegenseitigen Verhältnis als Wirkungen und Ursachen bis zu ihrem eigentlichen Anfang zurückzuverfolgen.

Diese Betrachtungsweise kann natürlich zu einer deistischen Weltauffassung führen, zu jenem bereits erwähnten Zerrbilde der christlichen, der Lehre von einem gewissermaßen „abwesenden" Gott, der von außen her beobachtet, was in seinem Weltall vorgeht, aber keinen Einfluß auf den Gang der Dinge hat.

2. Anderseits offenbart eine sorgfältige Betrachtung der Wechselwirkung der Naturkräfte auch die Tatsache, daß jene „erste" Ursache im Weltall in einem recht innigen Verhältnis zu dem Laufe ihrer Schöpfung steht. Wir brauchen nur an den alten Beweisgrund der Zweckmäßigkeit in der Natur zu erinnern (Abb. 108), der zwar mit überlegenem Spott behandelt wird, sich aber nicht mir nichts dir nichts aus der Welt schaffen läßt; denn jedes zielstrebige Zusammenwirken läßt, wie Dugald Stewart treffend betont, unbedingt Vernunft voraussetzen. (Abb. 108–112.) Jenes

[1] „The Unseen Universe", S. 184.

unmittelbare, unvermittelte Walten einer hohen Vernunft, die sich hinter dem Sichtbaren verbirgt, äußert sich nun besonders in dem wunderbaren Verhalten der Zellen. Dies läßt durchaus nicht darauf schließen, daß die Lebensvorgänge, die sich in ihnen abspielen, auf Fähigkeiten zurückzuführen seien, die den sie bildenden Atomen und Molekülen inne-

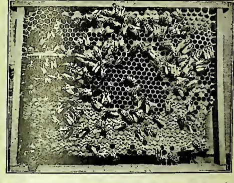


Abb. 108. Der alte Beweisgrund der Zweckmäßigkeit: Honigbienen (Apis mellifica) mit Wabe. Ch. Darwin meinte, der müsse ein „beschränkter Mensch" sein, „der bei der Betrachtung der merkwürdigen, ihren Zwecken ausgezeichnet angepaßten Bauart einer Bienenwabe nicht von Bewunderung ergriffen wird". („Entstehung der Arten", Kap. „Instinkt".)

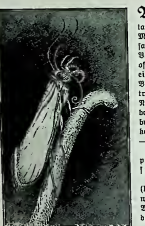
wohnen. Es erweckt vielmehr den Anschein, als seien sie nichts als selbsttätige Werkzeuge unmittelbar in der Gewalt eines mit Vorbedacht und überaus weiser Überlegung handelnden höheren Willens, der zwar von ihnen getrennt ist, sich aber doch beständig und unaufhörlich unmittelbar auswirkt und mit Recht als „immanent" („innewohnend") im ursprünglichen, eigentlichen Sinne bezeichnet werden kann.

Auch Blumen haben ihre besonderen Verehrer, die zum Dank für Blütenstaub und Nektar der Bestäubung und damit dem Fortbestand der Art, wennschon ganz unabsichtlich, dienen. Ja, manche sind auf ganz bestimmte Gäste aus dem großen Reiche der Insekten angewiesen. So konnte in Australien unser Klee nicht eher Samen bringen, als bis man auch die Hummeln eingeführt! Die Wege der Natur sind eben, so zweckmäßig und verblüffend sie auch schließlich scheinen, doch oft nicht ohne weiteres ersichtlich. Auch unsre Yukka, die wegen ihrer schönen weißen Glocken ein häufiger Gast in unsern Gärten ist, verdankt in ihrer Heimat, dem Süden Nordamerikas, ihre Befruchtung einem bestimmten Insekt, und zwar einem Schmetterling, der seinesgleichen nicht mehr hat. Während sonst nämlich die Insekten, Männlein wie Weiblein, sich unfreiwillig mit dem Pollenstaub der Blüten beladen, die freilich oft in raffinierter Weise darauf eingerichtet sind, ihren Besuchern „etwas aufzuhängen", eben den Blütenstaub, um sie als Liebesboten zu benützen, ist unsre kleine Motte — Pronuba yuccasella heißt sie in der Wissenschaft — für solchen Dienst besonders ausgebildet. — Sie hat nämlich zwei sichelförmige Zangen an den Kiefertastern, um den Pollen damit abzuschaben, also ein Werkzeug, wie es für diese Zwecke sonst bei Insekten kaum noch vorkommt. Mit dieser Zange formt das Mottchen nun, sobald der Hochzeitsflug vorüber, einen Ballen, oft dreimal so groß wie sein ganzer Kopf, und eilt damit des Nachts zu einer Yukkablüte. Dort sticht es mit dem Legebohrer — ein unter Schmetterlingen unerhörtes Vorkommnis — den Fruchtknoten an, um ein paar winzige Eilein darin abzulegen. Dann klettert es gewandt am Griffel hoch und stopft nun eifrig etwas von dem mitgebrachten Pollen in die trichterförmige Narbe und wiederholt so die Befruchtung. Das setzt es fort, solang der mitgebrachte Vorrat reicht. Jetzt erst entwickeln sich die Samenanlagen als willkommene Nahrung für die ausschlüpfenden Räupchen. Von einer Schädigung der Pflanze ist keine Rede, weil ja der Räupchen nur einige wenige, der Samenanlagen aber viele, wohl an 200 sind. Beide, die schöne Yukka und ihre sonderbare Freundin, als die sich unser Schmetterling entpuppt, denn Weibchen nur besuchen diese Blüten, kommen somit auf ihre Kosten, ein wirklich eigentümliches Kapitel vom Walten der Natur, das manchem schon zu denken gab. (Dr. Joh. Bergner.)



Phot. Dr. Joh. Bergner.

Abb. 109. Die schöne Yukka (Palmlilie, Bajonettbaum), aus der Gattung der Liliazeen. (Zu den Ausführungen über Naturtrieb und Zweckmäßigkeit auf S. 244 und 246.)



Mit ihren sichelförmigen Fortsätzen der Kiefertaster schabt diese winzige Motte den Blütenstaub zusammen, formt ihn mit ihren Vorderfüßen zu einer Kugel, oft dreimal so groß wie der eigene Kopf, stopft den Blütenstaub in die hier trichterförmig ausgebildete Narbe des Griffels und bewirkt so die Fremdbestäubung, ohne die unsre Yukka keine Frucht ansetzen würde. — Welch wunderbares Zusammenwirken pflanzlicher Anpassung und tierischen — Instinktes!" (Dr. J. Bergner.) Woher weiß das Tier dies alles? Woher hat es die Mittel, diesem „Wissen" gemäß zu handeln?

Abb. 110. „Instinkt": Die Yukkamotte (Pronuba yuccasella) auf einem Staubgefäß der Yukka. (Wiedergabe nach einer Zeichnung von Dr. Joh. Bergner.)

(Abb. 115; 116.) Da aber die Lebensvorgänge genauer Wechselwirkung mit den übrigen Naturerscheinungen wie Licht, Wärme, Schwerkraft, Elektrizität usw. fähig sind, muß alles Naturgeschehen auf ein und dieselbe Kraft zurückzuführen sein. Gelangen wir nun durch die Erforschung der Lebensvorgänge, bzw. die Lehre des „Vitalismus" zu der Annahme, daß wir in dem Verhalten der Zellen und des Protoplasmas das unmittelbare Wirken eines vernunftbegabten Schöpfers vor uns haben, so müssen wir im Hinblick auf die beobachtete Wechselwirkung zwischen der Lebenskraft und den übrigen Naturkräften auch diese Annahme auf sämtliche physikalischen und chemischen Naturerscheinungen ausdehnen.]

Mit andern Worten also: Die Beobachtung physikalischer und chemischer Vorgänge allein könnte in uns leicht die Überzeugung erwecken, es gebe zwei Ursachen. Sie könnte uns leicht glauben machen, daß auf diesem Gebiete wenigstens dem Stoff gewisse „Fähigkeiten" mitgeteilt worden wären, mittels derer er fortan überwiegend aus sich selbst heraus zu wirken habe. Die durchgängige Wechselbeziehung der Lebenserscheinungen aber zu den übrigen Naturkräften wie Licht, Wärme, Elektrizität usw. scheint das unmittelbare Wirken des einen alles beherrschenden Willens durch alle Naturerscheinungen einwandfrei zu erweisen, so daß für



Abb. 111. „Instinkt": Gottesanbeterin (Mantis religiosa) beim Angriff auf eine Wanderheuschrecke. Das Tier verhält sich dabei so, als ob ihm „die anatomischen Geheimnisse des Genicks bekannt wären". (J. Fabre.) Nur so gelingt es ihm, auch kraftvolle Beutetiere „rasch und erfolgreich außer Gefecht zu setzen". Wessen Verstand verrät der „Instinkt" dieses Tieres, da es doch, wie A. Weismann sagt, selber „keine Ahnung vom Nutzen seiner Handlungsweise haben kann"? Diese Frage läßt sich schwerlich „mit überlegenem Spott" abtun.



Abb. 112. „Anpassung": **Blattheuschrecken**, zu dritt an ein und demselden Zweige aam Phatagraphen überlistet. Ein Beispiel aus jenen tausenden „wundersamen Anpassungen des Lebens zu Schutz aber Angriff", die sa aarzüglich sind, daß sich sagar Gelehrte wie A. Weismann und A. N. Wallace dadurch täuschen ließen. In einer Unterredung mit dem Herzag van Argyll über „die launderbaren Anpassungen an gewisse Zwecke in der Natur" und den unaermeidlichen Eindruck, „daß sie die Wirkungen und der Ausdruck aan Intellekt [Verstand, Vernunft] seien", erklärte Charles **Darwain** nach kurz aar seinem Tade, daß **auch eraft diesen Eindruck überwältigend stark empfunden habe.**

das Wirken sekundärer oder „zweiter" Ursachen wenig oder gar kein Raum mehr bliebe.

Bei einer solchen Betrachtungsweise laufen wir wiederum Gefahr, zu einer pantheistischen Weltanschauung zu gelangen, vor der wir uns unbedingt hüten müssen.



Abb. 113. Der „Kunsttrieb“ in der Natur: Radiolar. (Nach Haeckel.) Die Radiolarien oder „Strahlinge“, Strahlentierchen, die im „Plankton“ des Meeres leben, sind einzellige, mikroskopisch kleine Tierchen aus der Ordnung der Wurzelfüßer (Rhizopoda) und der Klasse der Protozoen. Sie bestehen aus Plasma, das von einer feinen Zellhaut umgeben und von einem mannigfaltig gebauten Skelett oder Gerüst von glasartiger Kieselerde oder Kieselkalk geschützt ist, das sie mit ihren Scheinfüßchen (Pseudopodien) ausscheiden. (Ein solches Skelett ist oben abgebildet.) Man unterscheidet gegen 4500 Arten, von denen jede die Fähigkeit zum Bau des nur ihr eigenen Skeletts vererbt. Sie sind so klein, „daß erst Hunderte solcher Gebilde auf dem Gläschen dem freien Auge als winziges Staubfleckchen erscheinen“ und ihre Kieselskelette „sich erst unter dem Mikroskop als Wunderwerke der Schöpfung offenbaren“. (B. H. Bürgel.) „Die Ähnlichkeit vieler Radiolarienskelette mit den Erzeugnissen menschlicher Kunsttätigkeit ist so höchst auffallend“, so auffallend, „daß man in beiden auf die Gleichheit desselben schöpferischen Kunsttriebes schließen könnte“. Diese kleinen Meeresbewohner gelten für „die größten Künstler unter den Protisten“ und wetteifern sogar „mit der Phantasie der arabischen Architekten, die die Alhambra von Granada ausschmückten“. „Der wesentliche Unterschied zwischen den Kunstwerken des Menschen und den Kunstformen der Natur liegt also darin, daß die ersteren mit mehr oder weniger klarem Bewußtsein, zielstrebig, von Gehirn und Menschenhand erschossen wurden, die letzteren hingegen unbewußt, ohne vorgefaßte innere Absicht.“ (E. Haeckel.)

Wie sollen wir uns denn angesichts solcher Gegensätze zurechtfinden?

Auch in diesem Falle kommt uns die Bibel zu Hilfe und weist auf den geraden Mittelweg der Vernunft und gesunder Philosophie, der die Ungereimtheiten beider Abwege vermeidet.

Die klare, eindeutige Lehre der Bibel läßt keinen Zweifel darüber bestehen, daß Gott ein Wesen, eine Per-

> Wenn solche, welche die Natur aus der Ferne betrachten und denen das Innere ihres Haushaltes nicht näher bekannt ist, in Abrede stellen, daß darin das Walten eines unendlichen Geistes sich wahrnehmen lasse, so kann man es einigermaßen begreifen. Wie aber ein mit Sinnen und Verstand begabter Mensch und mit irgendeiner Seite der Natur genauer vertraut, so sprechen kann, ist mir das unerklärlichste Rätsel. Wahrhaft große Naturforscher, wie Newton, Haller, Faraday, sind immer geistes- und gottesüberzeugter geworden, je tiefer sie in die Geheimnisse der Natur eindrangen. Der tieferblickende Beobachter kann nicht umhin, für den größtmöglichen Irrtum es zu erklären, auf dem Gebiete des organischen Lebens das Walten einer bewußten Absicht und die Wirksamkeit eines nach Zwecken handelnden Wesens zu verkennen.“ Chr. Fr. Schönbein.

sönlichkeit ist von unbegrenzter Macht und Vollkommenheit, allgegenwärtig im weiten Weltall. Und dennoch hat er „seinen Stuhl im Himmel bereitet“, wo er in einem ganz besonderen Sinne thront, wie dies für keinen andern Raum des Alls in gleichem Maße zutreffen kann. Dieser scheinbare Widerspruch bietet indes keine Schwierigkeit mehr, wenn wir bedenken, daß Gott durch sein Wort und seinen Geist allgegenwärtig ist. Sein Wort wieder muß

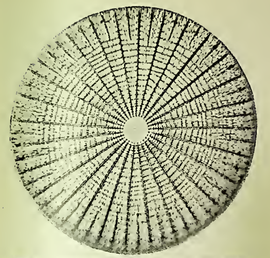


Abb. 114. Die Größe der Schöpfung am bewunderungswürdigsten im Kleinsten: Spinnengewebe-Scheibenalge (bei 1500facher Vergrößerung!). Diese Alge gehört zu den D i a t o m e e n (Kieselalgen), den „Zerschnittenen“, mikroskopisch kleinen, einzelligen Pflanzenwesen. Sie bestehen aus einem weichen Schleimklümpchen, das nach außen umgeben ist von einer Haut, die es selber ausscheidet. Durch Aneignung von Kieselstoff (Kieselsäure) wird die Haut zu einem panzerartigen Gebilde. Die Alge ruht nun in diesem Panzer, wie der Kern einer Nuß in seiner Schale. Der Panzer besteht aus zwei Teilen, die sich zueinander verhalten wie Deckel und Bodenstück einer Schachtel. Die Diatomeen pflanzen sich im allgemeinen fort durch Zweiteilung. Sie bevölkern in vielen Tausenden von Formen Süß- und Seewasser. Trotz ihrer Winzigkeit sind sie von der größten Bedeutung für die Lebewelt. Versteinert finden wir sie als „Kieselgur“. Große Teile der Weltstadt Berlin ruhen auf einer bis 30 m starken Schicht Diatomeenerde, von der fast zwei Dritteile aus den Kieselgerüsten von etwa 90 verschiedenen Diatomeenarten bestehen, „und der Arbeiter, der mit seinen Händen im ‚Sande‘ dieses Baugrundes wühlt, ahnt nicht, daß unter einem einzigen seiner Fingernägel Millionen zartester, glasklarer Kunstformen haften“ (Bürgel).

als göttliches Machtwort in den äußersten Winkeln seiner Herrschaft ebenso wirksam sein wie in der „Nähe“, selbst wenn es sich über unermeßliche Räume hin zu bekunden hat, weil die Masse (oder der Stoff) ja doch über keinerlei inhaftende „Fähigkeiten“ oder Widerstände verfügt, nach deren Überwindung sie erst zum Handeln bewegt würde. Die Menschen aber hat Gott als vernunftbegabte Wesen mit freiem Willen geschaffen, die nun selber entscheiden sollen, ob sie ihm dienen wollen oder nicht. Sie werden so vermöge ihrer Willensfreiheit zu wahren zweiten Ursachen des Geschehens. Daneben scheint aber auch in andern Gebieten der Natur eine förmlich unbegrenzte Fülle sekundärer Ursachen oder ursächlich mitwirkender Kräfte vorgesehen zu sein, ohne daß hierdurch das unmittelbare Einwirken des Wortes Gottes irgendwie beeinträchtigt würde.

Christus, unser Herr und Heiland, der beim Schöpfungswerke gemeinsam mit dem Vater wirkte, verließ die himmlische Herrlichkeit, um uns das Wesen des Vaters zu offenbaren, damit wir als sterbliche Menschen unsern Schöpfer kennenlernten, ohne vor dem verzehrenden Glanze seiner Herrlichkeit vergehen zu müssen. In Christo also wird uns das Vorrecht zuteil, so viel von der Gottheit zu schauen, wie für unser eignes Heil nötig ist; im übrigen müssen wir der Hand vertrauen, die uns sicher führt, dem Geiste, der nie irrt, und dem Herzen, das stets in gleicher Liebe für uns schlägt.

Der scheinbare Widerspruch zwischen dem Naturgesetz und der Lehre von der Allgegenwart Gottes, welcher sich aus dem Buch der Natur zu ergeben scheint, erinnert durch seine ähnliche Beziehung an jene vermeintliche Unvereinbarkeit zwischen Gesetz und Evangelium in der Bibel. Das Wirken der sekundären Ursachen entspricht der Herrschaft des Gesetzes, dem wir als dem strengen Zuchtmeister unterworfen bleiben, bis durch den unmittelbaren Eingriff Gottes im Evangelium das Übernatürliche und Wunderbare für uns ins Mittel tritt, um unsre vergangene Schuld zu tilgen und uns die erforderliche Kraft zu verleihen, künftighin den Forderungen des Gesetzes zu genügen. Die bloße

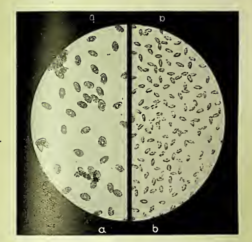


Abb. 115. Von dem höchst wunderbaren Verhalten der Zellen: Rote Blutkörperchen; a vom Huhn, b vom Kamel. Der die gelblich-rötliche Färbung bedingende Farbstoff (Haemoglobin) ist der Vermittler des Eingeatmeten. Er besitzt nämlich die Fähigkeit, aus der eingeatmeten Luft den Sauerstoff aufzunehmen und ihn bei gegebener Gelegenheit wieder abzugeben. Der erste Vorgang vollzieht sich in der Lunge, der zweite überall im Körper. Als Träger des Sauerstoffes vermitteln die roten Blutkörperchen das Leben: „Des Leibes Leben ist im Blut.“ (3. Mose 17, 11.) Ihre eigne Lebensdauer ist aber zufolge ihrer lebhaften Tätigkeit nur kurz (3 bis 4 Wochen). (Vgl. Abb. 15; 16.)

Herrschaft des Naturgesetzes würde den Menschen ja jeder sittlichen Verantwortung entheben und uns insgesamt zum Spielball einmal bestehender Zustände machen, zu Opfern einer erbarmungslosen Bestimmung, so daß die geringste Übertretung des physikalischen oder physiologischen Gesetzes mit Naturnotwendigkeit den Tod zur Folge haben müßte.



Abb. 116. Die Zellen — „nichts als selbsttätige Werkzeuge, unmittelbar in der Gewalt eines mit Vorbedacht und Überlegung handelnden Willens": „Freßzellen", die in eine Aufschwemmung von Typhusbazillen gebracht worden sind und diese z. T. in sich aufgenommen haben. Die Bazillen sind bereits teilweise zerfallen. Diese weißen Blutkörperchen sind etwas größer als ihre roten Gefährten und besitzen im Gegensatz zu diesen einen Kern. Ihre Aufgabe im Körperhaushalt ist überaus mannigfaltig. Sie sind vor allem tapfere Streiter, die in kranken Tagen mit den in den Körper eingedrungenen Krankheitskeimen einen Kampf auf Leben und Tod aufnehmen. Gewisse Arten besitzen nämlich die Fähigkeit, solche Keime in sich aufzunehmen und zu verdauen, weshalb sie auch als „Freßzellen" bezeichnet worden sind. Sobald irgendwo im Körper Krankheitserreger eingedrungen sind, strömen diese Zellen dorthin zusammen, wegen dieser Fähigkeit auch „Wanderzellen" genannt. Gelingt es ihnen nicht, die Eindringlinge gleich zu vernichten, so versuchen sie gleichsam dadurch, daß sie sie wallartig umlagern, sie in eine Art Gefängnis zu sperren und ihnen so die weitere Ausbreitung im Körper zu verwehren. Von dem Ausgang solch eines Kampfes hängt das Schicksal des Erkrankten ab. Der bei der Wundeiterung abgeschiedene rahmige Eiter stellt in der Hauptsache nichts anderes dar als Millionen und aber Millionen Leiber solcher im Kampfe gefallener tapferer Streiter. Entsprechend steigt auch die Zahl der im Körper gebildeten weißen Blutkörperchen bei eitrigen Erkrankungen erheblich an. Außer zur bereits aufgeführten Verteidigung dienen die weißen Blutkörperchen durch Erzeugung zahlreicher höchst verzwickter Schutzstoffe. (Immunität!)

Wir alle verfügen jedoch über ein hinreichendes Maß körperlicher und sittlicher Fähigkeiten, die uns über die Verhältnisse unsrer Umgebung stellen; außerdem ist eine wohltätige, heilsame Macht beständig am Werk, die Folgen unsrer Verirrungen zu beseitigen und unsre Wunden und Krankheiten zu heilen, um so in treffender Weise die Vergebung der Sünde und unsern schließlichen Sieg über ihre verderbliche Gewalt zu veranschaulichen. Zahllos scheinen uns von allen



Abb. 117. Graëllsia isabellae, Graëlls.
Sonderaufnahme für „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre".
(Mit Genehmigung des Naturhistorischen Museums zu Hamburg.)

Seiten sekundäre Ursachen wie Fesseln zu umgeben und uns unlöslich festzuhalten, bis wir mit erleuchtetem Blick hinter allem Geschehen das Walten eines gütigen Schöpfers und zugleich Erlösers erkennen, der keineswegs von seinen eignen Gesetzen gefesselt ist, sondern „alle Dinge wirkt nach dem Rat seines Willens".

Die Bibel lehrt uns die Schöpfung als ein an einem bestimmten Zeitpunkt der Vergangenheit abgeschlossenes

Wie kommt es, daß dieselbe Schmetterlingsart immer wieder dieselben Farben, dieselben Zeichnungen in so schöner Harmonie zeigt? Bruno H. Bürgel.



Abb. 118. Urania ripheus, Madagaskar.
Wohl der schönste Schmetterling: ein Tagfalter in Regenbogenfarben. (Sonderaufnahme für „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre".)

Angesichts dieser vollendeten Kunst erscheint es ganz ausgeschlossen, an blinden Zufall zu glauben, und fällt es auch schwer, sich diese Wunder aus einer unbewußten mechanischen Selbstentwicklung zu erklären. v. Sosnosky.

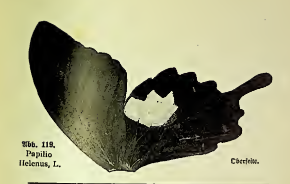


Abb. 119. Papilio Helenus, L.

Oberseite.

Der Flügel eines Schmetterlings, das Auge einer Mücke genügt, jeden zu verwirren, der das Dasein Gottes leugnet. Diderot.

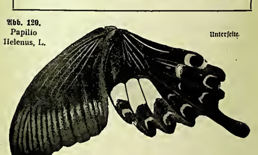
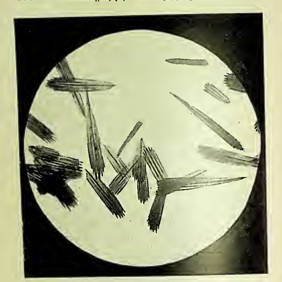


Abb. 120. Papilio Helenus, L.

Unterseite.



Phot. Dr. Joh. Bergner, Stuttgart.

Abb. 121. Falterpracht — nichts als Staub! Einige Schuppen vom Flügel eines Schmetterlings (Nußbaum- oder Pyramideneule, Amphipyra pyramidea), bei starker Vergrößerung. All die prächtigen Zeichnungen und Farbentöne kommen durch solche staubfeinen Schuppen zustande.

Werk ansehen und erwähnt die Einsetzung des Sabbats zum Gedächtnistag dieses vollendeten Schöpfungswerkes. Auch die Wissenschaft sieht sich gezwungen, wie wir in unsern Betrachtungen gesehen haben, den vielverzweigten Pfad der Zeitenflucht rückwärts zu weisen bis zu jenem Anfange, da letzten Endes alle Fäden zusammenlaufen und jeder weitere Anhalt fehlt — zum Geburtstage der



Abb. 122. Querschnitt durch ein Mückenauge.
(Techno-Photogr. Archiv.)

Der das Auge gemacht hat, sollte der nicht sehen?

Ps. 94, Vers 9. Bibel.

Welt. Somit bestätigt sie auf diesem mittelbaren Wege den biblischen Schöpfungsbericht. Wir wissen aber auch, daß Christus einmal, als er sich wegen einer Heilung am Sabbat vor dem Hohen Rat zu verantworten hatte, sein Verhalten mit den Worten begründete: „Mein Vater wirket bisher, und ich wirke auch.“ Daraus erkennen wir, daß obwohl „die Werke von Anbeginn der Welt gemacht (vollendet)“ waren und heute in der Hauptsache zweite Ursachen überall in der Natur am Wirken sind, dennoch heute noch allerorten eine höhere Kraft beständig wirksam ist, ein Geistwesen, in dem wir „leben, weben und sind“.

Bei unserm beschränkten Erkenntnisvermögen darf es uns nicht wundern, wenn wir dies nicht vollständig erfassen und dem scheinbar Widerspruchsvollen keine genauen Grenzen ziehen können.[1] Selbst das Weltall spiegelt in seiner Unendlichkeit noch soviel von der Ewigkeit seines Schöpfers wider (Abb. 127), daß es uns gänzlich unerforschlich bleibt. Ja, wenn die Bibel und das Buch der Natur nur so viel enthielten, wie wir mit unsern Sinnen leicht begreifen können, würde dies nicht unsre Ehrfurcht und Scheu vor dem Gott vermindern, dem wir heute als dem Inbegriff unbegrenzter Macht und Weisheit unsre Huldigung und Anbetung darbringen?

„Der natürliche Mensch vernimmt nichts vom Geist Gottes“, sagt Paulus im Hinblick auf die Weltweisheit der Griechen; die Vorstellung von einem immerwährenden unmittelbaren Wirken des Schöpfers in der gesamten Natur ist jenem ein unerträglicher Gedanke, da es ihn zu sehr dem durchdringenden Blick des Schöpfers aussetzen und alle seine Mängel und Sünden in höchst peinlicher Weise vor ihm bloßlegen würde. Lieber entzieht er sich ihm durch die Decke pantheistischer und monistischer Philosophie. Im Alter-

[1] Ein bekannter Verfasser hat neuerdings einige dieser metaphysischen Spekulationen in geistreicher Weise mit dem Tun eines Säuglings verglichen, der an seinem Milchfläschchen saugt. Solange sich noch etwas Milch darin befindet, saugt er mit Behagen und mit Nutzen. Unglücklicherweise hört aber der Kleine nicht immer auf, wenn der Vorrat erschöpft ist, so daß er fortan bloß Luft einzieht, die ihm gar bald Leibschmerzen verursacht. Wir sollten alle die Grenzen unsres geistigen Milchvorrats erkennen und uns nicht damit abquälen, fortgesetzt Fragen lösen zu wollen, die nun einmal in der Natur der Sache über die Grenze der menschlichen Vernunft hinausgehen.



Abb. 123. „Ihn preist der Sand am Meere": Sandfigur des Physikers Decandolle. D. füllte runde und eckige Büchsen mit feinem Sand und Wasser und versetzte sie durch einfache Apparate in gleichmäßige Bewegung, z. B. drehende oder pendelnde. Nach einiger Zeit hatte dann die Oberfläche des Sandes sehr schöne, regelmäßige Formen angenommen, die jenen der Diatomeen, Radiolarien usw. ähnelten.



Abb. 124. Chladnische Klangfigur. „Chladni hat uns die Schönheit der Töne sichtbar gemacht." Er entdeckte s. Z. die nach ihm benannten Figuren. Sie entstehen, wenn man eine mit Sand be-

tum scheint man es ebenso gemacht zu haben, wie uns die Denkmäler Ägyptens und Babyloniens berichten. Die Vertrautheit der ersten Menschen mit der Natur und ihrem Schöpfer beim Anbruch des Weltenmorgens entartete bald und sank auf jene Stufe der Naturverehrung und

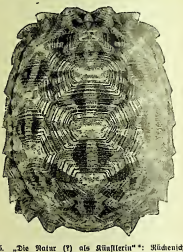


Abb. 125. „Die Natur (?) als Künstlerin“ *: Rückenschale der Testudo oculifera, Kuhl, einer Landschildkröte aus Süd- und Südwestafrika, mit schöner, regelmäßig sternförmiger Zeichnung. (Sonderaufnahme für „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre“.)

streute Glas- oder Metallplatte am Rande mit einem Violinbogen streicht. Mit den Tonschwingungen gerät der Sand ins Schwingen und ordnet sich je nach der Tonhöhe zu bestimmten, ebenmäßigen, oft wunderschönen Figuren. Er legt sich nieder, wo die Platte nicht mitschwingt. Dabei kann man beobachten, daß „ein reiner, schöner Ton auch einer reinen, schönen Figur entspricht“. Keine Erklärung macht diese wie alle übrigen „Wunder der Natur“ weniger wunderbar.

* So drückte sich Ernst Haeckel aus.



Abb. 126. „Durch sein Wort fällt Schnee“ (Sir. 43, 14): Schneekristall. (Stark vergrößert; nach einer Mikrophotographie.) Die Schneesternchen, die zu Schneeflocken geballt aus den Wolken herniederschweben, sind a u f d i e s e l b e K r a f t z u r ü c k z u f ü h r e n wie die Sternmalerei auf dem Rückenschild der Schildkröte, die im Staube kriecht. „Die leichte Schneeflocke, die unser

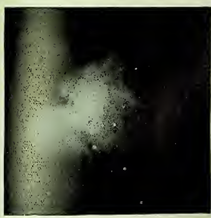
Wenn du, lieber N a t u r f r e u n d, dem Spiel der Flocken zusiehst, vergiß nicht, daß die winzigen Kristalle, die in deiner warmen Hand im Augenblick zergehen, **Wunder der Schöpfung** sind, deren Nachahmung dem Menschen bisher nicht gelungen ist. G e o r g v. H a s s e l.

Vielgötterei herab, die wir in den Anfängen der Geschichte allgemein verbreitet finden.

Nur der geistlich erneuerte Mensch vermag der hehren Tatsache einer unmittelbaren Schöpfung furchtlos zu begegnen und auch jener andern gewichtigen Wahrheit ruhig ins Auge zu schauen, daß wir in den von uns als zweite Ursachen bezeichneten Naturerscheinungen keineswegs die eigentlichen Ursachen des Naturgeschehens zu erblicken haben; daß also Licht, Wärme, Schwerkraft, Lebenskraft usw. ebensowenig auf gewisse dem Stoffe verliehene „Fähigkeiten" zurückzuführen sind, die dann selbständig fortwirken, als etwa ein Kind Gottes in seinem späteren Leben allein auf das Maß göttlicher Gnade für den Lebenskampf angewiesen ist, das ihm zur Zeit seiner Bekehrung zuteil wurde. Der Christ ist sich vielmehr wohlbewußt, wie sehr er hierzu der täglichen Hilfe seines Schöpfers bedarf; und diese seine Erfahrung lehrt ihn verstehen, wie auch das Weltall in gleichem Maße beständig von der unermüdlichen Fürsorge Dessen abhängig ist, der „alle Dinge trägt mit seinem kräftigen Wort". Nur ihm bereitet es eitel Freude, sich andachtsvoll in die Betrachtung der Güte seines himmlischen Vaters zu versenken, die in unzähligen Liebesbeweisen ihren Ausdruck findet und selbst seine Schwachheiten in schonender Weise berücksichtigt. Diese rastlos tätige Liebe führt den Menschen nicht nur zur Erkenntnis seiner

Fuß achtlos zertritt, ist ein Gebilde von größter Feinheit und geistvollstem Aufbau." Unerschöpflich ist der Reichtum an Formen. Der Forscher Wilson Bentley aus Jericho (Vermont, Nordamerika), hat in 25 Jahren über 2000 photographiert. In 40 Jahren hat er keine zwei gefunden, die vollständig einander glichen. „In was für einer Welt leben wir, wo Myriaden dieser kleinen, dem kritischsten Auge so schön erscheinenden Sterne herniedergewirbelt werden auf den Mantel jedes Wandrers, ob er nun ihrer achte oder nicht, auf des rastlosen Eichhörnchens Pelz, auf die weißen Felder und dunklen Wälder, in die tiefen Schluchten und auf die Gipfel der Berge. . . . Das gleiche Gesetz, das Erde und Sterne geformt, es formte auch den Schneestern . . . Es schneit und es regnet Juwelen auf uns herab." (Thoreau.) Ein andrer schreibt: „Ein leichter, warmer Hauch — und das Gebilde fällt zu einem glitzernden Wassertropfen zusammen. Wer ist der große Künstler aber, es wieder aus diesem Tropfen aufzubauen?"

eignen geistigen Blöße und beispiellosen Selbstsucht, sondern sie überzeugt ihn zugleich davon, daß er vor dem Throne des unvergleichlich reinen und selbstlos liebenden Gottes



Phot. Scheiner, Potsdam.

Abb. 127. Ein Blick in das Spiegelbild der Ewigkeit des Weltenbaumeisters: Der Nebel im Sternbild Orion. „Kein menschliches Auge hat jemals etwas geschaut, was sich mit diesem Anblick messen könnte. Nun enthüllt uns diese wunderbare Photographie, daß die Mitte des Nebels die Öffnung einer wunderbaren Höhle ist. Keine Messung der möglichen Tiefe dieser Höhle im Weltall kann hier vorgenommen werden; aber wenn man annimmt, daß der Abgrund dreimal so groß wie der Durchmesser der Öffnung ist, so würde die Tiefe 200 Trillionen Kilometer betragen, das ist der Abstand des Sirius von der Sonne. Tausende von Sonnenwelten wie die unsrige könnten reichlich Platz in dieser Höhle finden. Aber in ihr herrscht keine Dunkelheit, sondern überall ist Licht. Die Wände erglühen und leuchten in einem Glanz, der jede Vorstellung übertrifft und nicht beschrieben werden kann. Die ungeheure Höhle im Orion ist der bemerkenswerteste Gegenstand der Himmelsphotographie.“ (Nach E. L. Larkin.)

nur bestehen kann vermöge einer Gerechtigkeit, die nicht in ihm ist, sondern ihm als Gnadengeschenk verliehen wird.

Von Natur sind wir der leblosen Masse gleich. Nur durch den Lebenshauch von Gott, eine tatsächliche Neuschöpfung, die sogenannte „Wiedergeburt“, können wir zu neuem, zu einem geistigen Leben erstehen. Doch nur dann dürfen wir hoffen, uns in diesem geistigen Leben zu rechten Kindern des Höchsten zu entwickeln, wenn wir darin zunehmen, es beständig nähren lassen durch das Wort Dessen, der durch Überwachung auch der kleinsten Teilchen unsers Körpers beständig für dessen Wohlergehen sorgt und uns durch fortgesetzte Förderung unserer geistigen Entwicklung für ein Verweilen bei ihm in Ewigkeit würdig zu machen sucht.

V.

Jesus Christus sagte einst zu den Obersten der Juden: „Wenn ihr Mose glaubtet, so glaubtet ihr auch mir; denn er hat von mir geschrieben. So ihr aber seinen Schriften nicht glaubet, wie werdet ihr meinen Worten glauben?“ Joh. 5, 46. 47. Ebenso folgerichtig und angemessen ist's heute für solche, die aufs neue Vertrauen zu den ersten Kapiteln der Bibel gewonnen haben, daß sie auch dem letzten Teil dieses Buches wieder Vertrauen schenken. Zum Glauben an eine Schöpfung der Welt im eigentlichen Sinne, wie sie uns in der Genesis, im ersten Buche Mose geschildert wird, gehört natürlich auch der Glaube an ein Ende der Welt, wie es die Offenbarung, das letzte Buch der Bibel, weissagt. Gleich der ersten Zerstörung aber wird auch die zweite nicht endgültig sein. Glauben wir, daß die ehemalige Welt durch die Wasser der Sintflut zerstört wurde (Abb. 99), dann müssen wir auch an die künftige Vernichtung der jetzigen durch Feuer glauben, da ihr jene Erneuerung folgen wird, die Johannes in der Offenbarung schildert.

Dieser Gedankengang liegt in der Tat der bemerkenswerten prophetischen Erklärung Petri zugrunde, die hier in ihrem Wortlaut wiedergegeben sei:

„Und wisset das aufs erste, daß in den letzten Tagen kommen werden Spötter, die nach ihren eignen Lüsten

wandeln und sagen: Wo ist die Verheißung seiner Zukunft? Denn nachdem die Väter entschlafen sind, bleibt es alles, wie es von Anfang der Kreatur gewesen ist. Aber aus Mutwillen wollen sie nicht wissen, daß der Himmel vorzeiten auch war, dazu die Erde aus Wasser und im Wasser bestanden durch Gottes Wort; dennoch ward zu der Zeit die Welt durch dieselben mit der Sintflut verderbt. Also auch der Himmel, der jetzund ist, und die Erde werden durch sein Wort gespart; daß sie zum Feuer behalten werden auf den Tag des Gerichts und Verdammnis der gottlosen Menschen." 2. Petr. 3, 3–7.

Zwei Gedanken dieses bemerkenswerten Ausspruches verdienen besondere Beachtung:

1. Wir haben hier eine Schilderung der religiös-wissenschaftlichen Fragen der „letzten Tage", in denen „Spötter" die Wiederkunft Christi leugnen werden, weil sie sich so daran gewöhnt haben, die Tatsache der Sintflut in Abrede zu stellen, ja, „aus Mutwillen davon nichts wissen wollen". Diese Voraussage stimmt augenfällig mit den heutigen Verhältnissen überein; denn die Lehren der Geologie mit ihrer entschiedenen Ablehnung einer allgemeinen Flut bilden, wie wir gesehen haben, den Grundpfeiler der Entwicklungslehre, die ihrerseits wieder jene „selige Hoffnung" der Heiligen Schrift, die Wiederkunft Christi und die Läuterung der Erde durch Feuer, für zwecklos und unglaubhaft erklärt.

2. Die Sprache der hier erwähnten Spötter ist sicherlich jener sehr ähnlich, die von den Anhängern des Uniformitarismus geführt wird; denn sie behaupten: „Nachdem die Väter entschlafen sind, bleibt es alles, wie es von Anfang der Kreatur [der Schöpfung] gewesen ist." Sie sagen damit, es habe zu den Zeiten der „Väter" Leute gegeben, die einfältig genug waren, in bezug auf diese Wahrheiten andern Glaubens als sie (die Spötter) zu sein; nun aber sei man darüber hinaus, denn seitdem sie „entschlafen sind", habe man bessern Aufschluß empfangen. Dabei ist wohl zu beachten, daß ihre Lehren von der Gleichartigkeit der wirkenden Kräfte nicht nur bis zum Ende der Schöpfung zurückgehen, sondern sogar den „Anfang der Schöpfung" mit einschließen,

hiernach offenbar den **Schöpfungsvorgang selber in ihre Lehre von der ausnahmslosen Gleichförmigkeit einbeziehen**, die jeden Unterschied zwischen der

Ein Prophetenspruch

aus apostolischem Munde vor 1900 Jahren:

Vor allem wisset, daß in den letzten Tagen verführerische Spötter kommen werden, welche nach ihren eigenen Lüsten wandeln, und sagen: „Wo ist die Verheißung seiner Wiederkunft? Denn seitdem die Väter entschlafen sind, **bleibt alles so**, wie es vom Anfange der Schöpfung war!" Denn sie verhehlen sich, daß der Himmel und die Erde das erstemal aus Wasser und durch Wasser vermittelst Gottes Wort entstanden sind, wodurch auch die damalige Welt, die mit Wasser überschwemmt ward, zugrunde ging; der Himmel und die Erde aber, die jetzt sind, werden durch dasselbe Wort aufbewahret und vorbehalten fürs Feuer am Tage des Gerichtes und der Verdammung der gottlosen Menschen... Da werden die Himmel mit großem Krachen vergehen, die Elemente vor Hitze zerschmelzen, und die Erde samt den Werken auf ihr verbrennen.

2. Petr. 3, 3–7. 10; Allioli.

einstigen Schöpfung und der gegenwärtigen Erhaltung der Welt vermittels zweiter Ursachen verneint. Hätte wohl jemand von der neuzeitlichen Entwicklungslehre und der ihre Vertreter kennzeichnenden Art der Beweisführung ein

getreueres Bild entwerfen können, als es der Schreiber dieser schon nahezu zweitausend Jahre alten Weissagung — wohl unter höherer Leitung — gegeben hat? — —

Seine Erfüllung

in Materialistenworten des 19. Jahrhunderts:

Es gibt nichts Wunderbares; alles was geschieht, was geschehen ist und was geschehen wird, **geschieht und geschah und wird geschehen** auf eine natürliche Weise, d. h. auf eine Weise, die nur bedingt ist durch das gesetzmäßige Zusammenwirken oder Begegnen der von Ewigkeit her vorhandenen Stoffe und der mit ihnen verbundenen Naturkräfte. Keine Revolution der Erde oder des Himmels, mochte sie noch so gewaltig sein, konnte auf eine andere Weise zustandekommen, keine gewaltige, aus dem Äther herabgreifende Hand hob die Berge und versetzte die Meere, schuf Tiere und Menschen nach persönlichem Einfall oder Behagen, sondern es geschah **durch dieselben Kräfte**, die **noch heute** Berge und Meere versetzen und Lebendiges hervorbringen, und alles dieses geschah als der Ausdruck strengster Notwendigkeit.

L. Büchner.

Der Weckruf an die Christenheit mahnt zu neuem Vertrauen zu dem göttlichen Buche, das sie durch alle Stürme der vergangenen Jahrhunderte glücklich in unsre Zeit hinübergerettet hat. Der scheidende Meister hatte

seiner Gemeinde den Auftrag gegeben, die Kunde seiner Heilsbotschaft in alle Lande hinauszutragen und allen Völkern der Erde zugänglich zu machen. Solange sie dieser Weisung folgte und ihrem Lehrbuche die Treue bewahrte, vermochten die spitzfindigen Trugschlüsse der damaligen Weltweisheit sie nicht irrezuführen, noch die grausamen Gewalttaten des Römischen Reiches ihre Stimme zum Schweigen zu bringen. Da nun heute alles auf eine baldige Rückkehr unsres Herrn hindeutet und die Hoffnung der Gläubigen schließlich erfüllt werden soll, ist es wohl an der Zeit, unvoreingenommen und aufrichtig zum Worte Gottes, dem Vermächtnis des scheidenden Meisters, zurückzukehren.

Die alten Freunde der Bibel können in der Gewißheit Trost und Ermutigung finden, daß die Nacht der Finsternis und des Zweifels schnell voranschreitet und der lichte Morgen einer völligeren Erkenntnis und eines festeren Vertrauens anbricht. Vorüber sind nun die Zweifelsqualen betreffs der Glaubwürdigkeit ihrer Geschichtsschreibung und der Anwendbarkeit ihrer Sittenlehre auf die Bedürfnisse unsrer Zeit. Es ruhen für immer all die vergeblichen Versuche, einen Ausgleich herzustellen, die eitlen und überdies beschwerlichen Bemühungen, den Schöpfungsbericht der Bibel in die Sprache einer Scheinwissenschaft, die sich bald überlebt haben wird, zu übertragen und die Lehre vom Erlösungsplan den verkehrten Maßstäben eines unnatürlichen Zeitalters anzupassen, das doch vor den Augen der Gemeinde mit Riesenschritten dem endgültigen Verfall entgegeneilt. Die Gläubigen erkennen jetzt immer mehr, daß ihre Bibel zuverlässiger ist als alle Wissenschaft der Welt und ihre Frohbotschaft weiser als alle gelehrte Philosophie.

Die Stunde der Entscheidung hat geschlagen; sie bedeutet eine Stunde einzigartiger Gelegenheit für die Gemeinde der Bibelgläubigen. Wiederholt hat diese in Zeiten finstersten Abfalls machtvoll ihre Stimme für die Wahrheit erhoben. Nun soll sie, nachdem ihr der Schöpfer selber lange versiegelte Kapitel in seinem Buche der Natur erschlossen und deren Übereinstimmung mit dem kleineren seiner beiden Offenbarungsbücher, der Heiligen Schrift, hinlänglich dar-

getan hat, in der Mitternachtsstunde dieses Zeitlaufs, kurz vor Anbruch des ewigen Tages, der Welt noch eine letzte Warnungsbotschaft verkündigen. Diese m.hrfach in den Weissagungen der Bibel erwähnte Botschaft entspricht zufolge wunderbarer Voraussicht ihres göttlichen Urhebers genau den Anforderungen unsrer Zeit mit ihrer Herrschaft des Entwicklungsgedankens in der Naturwissenschaft und des Allgottglaubens auf dem Gebiete der Weltanschauung. Der Anordnung des Ewigen gemäß sollen seine Getreuen, nachdem man auf Grund gewaltig vermehrter Naturerkenntnis die Schöpfungslehre entstellt, dadurch einen weitverbreiteten Abfall herbeigeführt und sein geschriebenes Offenbarungswort der Geringschätzung und Verhöhnung preisgegeben

> Der Tag ist nahe, wo man die reine Weisheit im Buche der Natur wie in der Heiligen Schrift erkennen und sich über die Harmonie beider Offenbarungen freuen wird. J. Kepler.

hat, die heutigen Verächter der Schöpfungslehre nachdrücklich zur Umkehr und zur Anerkennung des Schöpfers auffordern gemäß den Worten: „B e t e t a n D e n, d e r g e m a c h t h a t H i m m e l u n d E r d e u n d M e e r u n d d i e W a s s e r b r u n n e n." Offb. 14, 7. So fällt jetzt, da die Finsternis des Entwicklungsgedankens und des Allgottglaubens am allerdichtesten ist, Licht vom Himmel auf die Seiten im Buche der Natur, mit dessen Sprache man heute besser vertraut ist als mit jener der schon lange mißachteten, wenn nicht verhöhnten Bibel, und beleuchtet hell seine Zeilen. Die Botschaft aus diesem Buche aber enthält dieselben Grundgedanken wie das Evangelium, die Frohbotschaft der Bibel und führt uns zum Glauben an einen Schöpfer der auch die kleinsten Teilchen unsers Wesens zusammenhält, unsre Krankheiten heilt, unsre Schäden beseitigt und uns dadurch Vertrauen zu ihm einflößt als zu unserm

H e i l a n d u n d E r l ö s e r.

Wir müssen jene immerfort zeugende einheitliche Urkraft auf ein allmächtiges und allwissendes Leben zurückführen, auf den Gott, dessen Werk die Schöpfung ist.

Du siehst den Wirt dieses Hauswesens nicht, aber du verwunderst dich über seine Pracht. Du siehst, daß alles (oft) konfus geht, als ob niemand es sähe oder hörte; du siehst die schönsten Lilien vom Unkraut erstickt werden: aber dennoch wohnt hier ein gerechter Gott, der jedem recht tut.

Ich sehe Gott nicht; auch das, was in mir denkt, sehe ich nicht — dennoch ist ein solches Etwas in mir, und zwar gerade mein Edelstes und Bestes. Kann ich mich selbst nicht wahrnehmen: was Wunder, daß ich Gott nicht fassen und begreifen kann!

Ich frage, wozu Gott den solchergestalt sinnlich und geistig ausgerüsteten Menschen auf unsren Erdball, auf dem er nichts als seine wundervoll eingerichtete Naturumgebung wahrnimmt, gesetzt habe? Wozu anders als dazu, daß derselbe den unsichtbaren Werkmeister auf Grund seines so herrlichen Werkes lobpreise und bewundere?

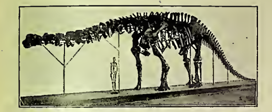
Karl von Linné.

Anhang



Abb. 128. Vierhörniger Ziegenbock
aus dem Zoologischen Garten zu Berlin.
(Vgl. Abb. 82 auf S. 177.)

Sonderaufnahme für „Naturwissenschaft und Schöpfungslehre".
(Techno-Photogr. Archiv.)



Verzeichnis der Abbildungen.

Vorsintflutliche Eier



Abb. 129.

Bilder von der
dritten wissenschaftlichen Expedition
des
Amerikanischen Museums für Naturgeschichte
in Neuyork
1924.

Wir wußten längst, daß die Dinosaurier Reptilien, oder Kriechtiere, gleich den heute lebenden (wie z. B. Krokodile, Eidechsen, Schildkröten, Schlangen) waren. So mußten wir auch annehmen, daß sie gleich diesen Eier legten. Vor kurzem fand man nun solche Eier in versteinertem Zustande. Ihre Entdeckung gelang 1924 der dritten Asiatischen Expedition des Amerikanischen Museums für Naturgeschichte in Neuyork unter der Leitung von Roy Chapman Andrews. Sie brachte nach dreijähriger Erforschung der Mittel- und Westmongolei unter Zurücklegung von etwa 10 000 (engl.) Meilen in der Wüste Gobi „unschätzbare wissenschaftliche Ausbeute an Versteinerungen und Skeletten" heim nach den Vereinigten Staaten, darunter 25 Eier von Dinosauriern. Man behauptete, daß diese Eier „zehn Millionen Jahre alt" seien. Von den Tieren, die sie legten, kann man lesen: „Vor etwa 14 Jahrmillionen tauchten sie zuerst auf. Vor etwa 7 bis 8 Jahrmillionen verschwanden sie wieder, um anderen, intelligenteren Geschlechtern von Lebewesen Platz zu machen"; denn „wir wissen ziemlich sicher (woher? Vgl. die Ausführungen zu Abb. 102—105 auf S. 226—229!), daß die Säugetiere von heute zu irgendeinem Zeitpunkte aus den Reptilien der grauen Vorzeit hervorgegangen sind" (Dr. A. Heilborn). Doch zufolge neuerer Entdeckungen der letzten Jahre hat sich die geologische Berechnung nach Jahrzehnmillionen, ja sogar Jahrhundertmillionen, endgültig als riesenhafte Täuschung oder doch als gewaltiger Irrtum erwiesen. (Vgl. S. 339—342: „Die große Täuschung"!). So können wir getrost behaupten, daß diese Tiere alle in der Sintflut ihren Tod und ihr gemeinsames Grab gefunden haben.

Zu den Bildern:

Abb. 129. Junge Krokodile, aus dem Ei schlüpfend. (S. oben.)

Abb. 130. Die Karawane der Expedition, die beim Aufbruch aus 75 Kamelen bestand, am Schlusse der Unternehmung aber auf 10 Tiere zusammengeschrumpft war.

Abb. 131. Ein seltenes Bild, zugleich ein rührender Anblick: Prof. Roy Chapman Andrews, der Leiter der Unternehmung, reicht einem völlig erschöpften Wildesel zu trinken, nachdem man im Auto das Tier 20 (engl.) Meilen weit durch die Wüste gejagt hatte. Diese Jagd dauerte etwa eine Stunde! So gelang zum ersten Male eine Aufnahme des Tieres in freier Wildbahn.

Abb. 132. Dinosaurier-Eier an der Fundstelle in der Mongolei. Man fand sie zusammen mit einer Reihe von Dinosaurierskeletten.

Phot. Preß-Photo-Nachrichtendienst.

Abb. 130. Die Kamelkarawane der Forschungsexpedition.



Phot. Preß-Photo-Nachrichtendienst.

Abb. 131. Prof. R. Ch. Andrews tränkt einen Wildesel.



Abb. 132. Dinosaurier-Eier an der Fundstelle am Westrande der Wüste Gobi. Phot. Preß-Photo-Nachrichtendienst.

Diese Gegend, im Innern Asiens, am Fuße des Altai-Gebirges, ist heute trostlos öde, muß aber, nach den Funden zu urteilen, einmal üppig bewachsen gewesen sein. In den verhältnism. kleinen, offenbar a. kleineren Arten stammenden Eiern fand man Skelette von Dinosauriern. Die Eier wurden für je 2000 Dollar an versch. Museen verkauft.



Namen- und Sachverzeichnis.

(Die Namen von Gelehrten sowie die Zahlen von Seiten, auf denen der Ausdruck nur in Bilderklärungen oder eingerahmten bes. Aussprüchen vorkommt, sind halbfett gedruckt.)

Seltene Bastarde



Abb. 133. (Erkl. S. 343.)

Alle diese Erkenntnisse führen uns zuletzt doch nur zu tieferer Ehrfurcht vor den ewigen Kräften, deren Wirken zu erkennen uns gegeben ist, obwohl wir ihr tiefstes Wesen selbst nur gläubig zu erfassen vermögen.

Dr. Petersen
Erster Bürgermeister v. Hamburg, i. s. Anspr. zur Begrüßung der Gesellsch. für Vererbungsforschung (August 1925).



Abb. 134. Bastarde zw. Pfau und Perlhuhn. Phot. Prof. H. Poll.
(Nebenstehende Anführungen siehe: E. Baur, a. a. O., S. 245. 250; Abb.: S. 254.)

Artbastarde.

„Spezieskreuzungen sind, wie allgemein bekannt, überhaupt nur innerhalb gewisser Grenzen möglich. Eine allgemeine Regel aufzustellen, was alles miteinander gekreuzt werden kann, ist also nicht möglich.“ (Vgl. S. 321—24.) Man kennt sogar „sehr viele verschiedene Gattungen, welche leicht untereinander gekreuzt werden können“. (Vgl. Abb. 134, aus Prof. Dr. Erwin Baur, „Einführung in die experimentelle Vererbungslehre“, 3. u. 4. neubearb. Aufl., Berlin 1919, Verlag Gebr. Borntraeger, W. 35, Schöneberger Ufer 12 a.) „Die Sterilität [Unfruchtbarkeit] bei Speziesbastarden ist eine längst bekannte Erscheinung, ich erinnere nur an den wohl immer sterilen Bastard zwischen Esel und Pferd [ihm entspricht der sehr seltene zwischen Esel und Zebra: Abb. 135], aber ihre Ursachen sind wenig bekannt.“



Abb. 135. Artbastarde zw. span. Esel u. Hartmanns Zebra. (Zucht v. C. Hagenbeck, Stellingen.)

Halbseitige Bastarde:



Abb. 136. Geweih eines männlichen Sambarhirsches, van Günther v. Rüxleben am 14. 1. 1908 bei Haschangabad am Tapti (Zentralprovinz v. Britisch-Indien) erlegt. **Halbseitiger Bastard***:
rechte Stange v. Cervus aristoteles affinis, F. Cuv.;
linke Stange v. Cervus leschenaulti, F. Cuv.
(Im Besitz des Sammlers.)

---

* An dem oben abgebildeten Geweih sowie den nebenstehend wiedergegebenen Gehörnen konnten die ausgezeichneten Tierkundigen Professor **Paul Matschie**, Kustos am Berliner Museum für Naturkunde, und **L. Zukowsky**, der bewährte wissenschaftliche Leiter des weltbekannten Hagenbeckschen Tierparks (dem wir besonders zum Dank verpflichtet sind dafür, daß er uns in liebenswürdiger Weise die Aufnahmen zu den Abb. 135–139 zur Verfügung stellte), die Feststellung machen, daß sich mitunter nahe verwandte „Arten“ Großwild in freier Wildbahn kreuzen. Die Nachkommen erben dann eine Geweihstange bzw. ein Horn vom Vater, das andere von der Mutter.

Kreuzungen in freier Wildbahn.

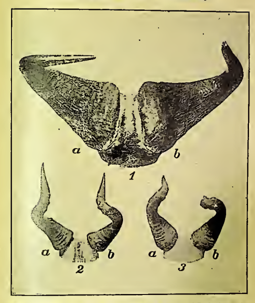


Abb. 137. (1) Gehörn eines männlichen **Kafferbüffels** a. d. Bez. Benguella. Von J. B. M. Fuchs u. Vizek. A. Fuchs-Verdier am 7. 2. 1906 erlegt. **Halbseitiger Bastard:**
rechtes Horn (b) v. Bubalus caffer cunenensis, Zukowsky; linkes Horn (a) v. Bubalus caffer cubangensis, Zukowsky. } Berl. Zool. Museum.

Darunter: (2 u. 3) Gehörne von **Kuhantilopen** (Sigmoceros).*
rechtes Horn (2 b) v. S. rukwae, linkes Horn (2 a) v. S. usipae. rechtes Horn (3 b) v. S. basengae; linkes Horn (3 a) v. S. shirensis. } Aus: P. Matschie u. L. Zukowsky, „Die als Sigmoceros bezeichnete Gruppe d. Kuhantilopen", Sonderabdr. aus den Sitzungsber. d. Ges. naturf. Frde., Berlin 1916, Nr. 7, Taf. VI, 5. u. 6.

* „Einzelne Stücke [der Gruppe] haben Kennzeichen zweier verschiedener Formen gemischt; diese leben aber in Grenzgebieten und sind offenbar als Mischlinge (Sperrdruck von uns) aus Gegenden aufzufassen, wo die Verbreitungsgebiete zweier Formen sich berühren." Matsch. u. Zuk., a. a. O., S. 190.

Unterschiede innerhalb der „Art".

Abb. 138. (Links.) Unterschiede in der Gehörnform bei verschiedenen geographischen Formen einer und derselben Spezies oder Art, und zwar oben: Gehörn eines erwachsenen Männchens von Coke's Hartebeest (Kuhantilope) Bubalis cokei tanae, Mtsch. et Zuk., vom Tana River in Brit.-Ostafrika; unten: Bubalis cokei schillingsi, Mtsch. et Zuk., vom Jipe-See, Kilimandscharo-Distrikt.



Abb. 139. (Rechts.) Unterschiede zw. Alters- u. Jugendform derselben Art, und zwar rechts (vom Beschauer) auf dem Bilde: Gehörn von jüngerem Männchen der Riesengazelle Matschica (Gacella) notata, Ths.; links: Gehörn v. erwachsenem Tier derselben Art, von Herrn Dr. A. Berger am Guaso Narok in Brit.-Ostafrika erlegt.

(Zoologisches Museum, Berlin.)





Namen- und Worterklärungen.

(**Anmerkungen:** 1. Eigennamen [v. Gelehrten usw.] sind halbfett gedruckt. — 2. Halbfette od. schräge Buchstaben [die Selbstlaute a, e, i, o, u sowie ai, au, ei, eu usw., u. zwar halbfett bei gewöhnl., schräg b. lateinischem Druck] lassen erkennen, daß die dazugehörige Silbe zu betonen ist. — 3. Ein Sternchen [*] hinter einem Wort besagt, daß dieses ebenfalls erklärt ist.
Abkürzungen: bo: botanisch* — che: chemisch* — E: chem. Element* — EG: Edelgas* — EM: Edelmetall — Fa: Formationsabteilung — Fg: Formationsgruppe — Fl: Flüssigkeit — Fo: Formation* — G: Gas* — ge: geologisch* — gr.: griechisch — Gs.: Gegensatz — Gw: spezifisches* Gewicht* — H: Halogen* — Kl.: Klasse* — lt.: lateinisch — M: Metall* — md: medizinisch* — nlt.: neulateinisch — P: Pulver — ra: radioaktiver* Stoff — S., s.: seit, Seite od. siehe — SE: Metall* d. seltenen Erden* — sp. lt.: spätlateinisch — U. F.: Unterfamilie* — U. G.: Untergattung* — U. Kl.: Unterklasse* — U. O.: Unterordnung* — V: Vererbungslehre — zo: zoologisch* — Zsf.: Zusammenfassung.)

A. A. A. S. Abkürzung f. „Amerik. Gesellsch. z. Förderung d. Wissensch." (American Association for the Advancement of Science).

a priori (nlt., von einem früheren…) im voraus, vorweg, ohne vorherige Erfahrung.

Abel, Othenio, Paläontolog*; geb. 20. 6. 1875; Prof. in Wien.

absolut (lt. absolutus losgelöst) unbedingt, unbeschränkt, vollkommen.

Achromatin (Gs. v. Chromatin*) schwer färbbare Substanz* des Zellkerns*. S. Paranuklein.

Adami, John George, Patholog* a. d. Univ.* Liverpool.

Adhäsion (lt. adhaesio d. Anhangen, Anschließung) Kraft, die das Aneinanderhaften zweier Körper bewirkt, z. B. Hängenbleiben eines Tropfens (an einer Fläche).

Aëtosaurus gr. aëtos Adler, *sauros* Echse; kl. Reptil*.

Affinität (lt. affinitas Verwandtschaft) Anziehungskraft zw. Atomen* usw.

Agassiz, Louis, Naturforscher, Zoolog*; geb. 28. 5. 1807 z. Motier (Schweiz), gest. 14. 12. 1873 in Cambridge (Nordam.).

Agrikultur (lt. agricultura) Ackerbau.

Akademie (gr. akademia Hochschule vor Athen, n. d. Halbgott Akademos) Hochschule; Gesellsch. d. Gelehrten.

Aktinium E (Ac) gr. aktinaeis strahlend; ro, entd. 1899.

Alcedinidae (lt. alcedo Eisvogel*) Eisvögel; Fam.* d. Coraciiformes*. (S. Gatt.* Ceryle*.)

Alchimie (al = arab. Geschlechtswort; sonst Urspr. ungewiß) Kunst Gold zu machen, Stein d. Weisen zu finden usw.

Aldrovandi, Ulisse, ital. Naturf.; geb. 11. 9. 1522 in Bologna, gest. 10. 5. 1605; Prof. d. Medizin*, Zoolog*, Botaniker* das.

Algebra (arab. Al-gebr w'al-makabala Ergänzung und Vergleichung) Buchstabenrechnung.

Algen (lt. algae Meergras, Seetang) ein- u. vielzellige Wasserpflanzen d. verschiedensten Größe. (Diatomeen*.)

Algonkium n. d. Namen eines nordam. Indianerstammes; Fo.

Alkohol arab. al kahal d. Höchste, Feinste.

Alluvium (lt. alluo anschwemmen) Anschwemmung; s. Quartär.

Alpha gr. Alpha 1. Buchstabe d. gr. Alphabets*.

Alphabet (gr. Alpha u. Beta 1. u. 2. Buchst. d. griech. Alphabets) Buchstabenreihe einer Sprache.

Aluminium E (Al) lt. alumen Alaun; M (Gw 2,7), entd. 1827.

Amitose Zellteilung ohne Bildung o. Kernspindel u. Chromosomen*, durch Abschnürung; Gs. Mitose*.

Amöben (gr. amaibaios wechselnd) Wechseltierchen (Amoebina*); bewegen sich fort unter ständiger Veränderung ihrer Form durch Vorstreckung von Scheinfüßchen (Pseudopodien*).

Amöbendysenterie s. Amöben u. Dysenterie.

Amoebina Amöben*; Ordn.* d. Rhizopoda*.

amorph (gr. amorphos) form-, gestaltlos.

Amphibia (gr. amphibios doppellebig) Kl.* d. Wirbeltiere*.

Amphibien s. Amphibia.

Amphipyra (gr. amphi auf beiden Seiten, u. pyramis Pyramide) Gatt.* d. Rohlaiden (Noctuidae*).

Analyse (gr. analyo auflösen) Auflösung; Kunst d. Scheidung.

Anatinae (gr. anas Ente) U. F.* d. Anseridae*.

Anatomie (gr. anatemno aufschneiden) Kunst d. Zergliederung, Lehre o. Bau d. Körper.

Anchitheriinae U. F.* (fossile*) d. Equidae*. (Gatt.* Hypohippus*, Mesohippus* u. a.)

Andalusier auch Minorka; Rasse* d. Haushuhns.

Andrews, Roy Chapman, Paläontolog*; geb. 26. 1. 1884 zu Beloit (Wisconsin); leitete drei asiat. Expeditionen d. Am. Mus. f. Naturg.: 1916/17 Tibet, Borneo; 1919 Nordchina; 1921/24 Mittelasien.

Angiospermen (gr. angeion Gefäß, Kapsel, sperma Same) Bedecktsamige (Angiospermae); Reihe d. Phanerogamen*. (S. Monokotylen, Dikotylen.)

Anode (gr. anodos Weg [hodos] hinauf [ana], Aufstieg; Zugang) d. elektr.* Strom zuführende Elektrode*.

Anopheles (gr. anapheles nutzlos) Stechmücken; Gatt.* d. Culicidae*. Weibchen verbreiten Malaria; stechen nur nachts.

anorganisch (gr. an un-, organisch*) unbelebt.

Anseridae (gr. anser Gans) Fam.* d. Anseriformes*. (S. Brantn.)
Anseriformes (lt. forma[1] bilden, gestalten) Gänsevögel. Fam.*: Anseridae* u. a.)
Anthropologie (gr. anthropos Mensch u. logos*) Lehre a. Menschen.
Anthropopithecidae (gr. anthropos Mensch, pithekos Affe) Menschenaffen; Fam.* d. Primates*.
Antilope lt. antilope, a. gr. antholops „Blumenauge"; z. B. Bubalidae*.
Antimon E (Sb) lt. stibium Spießglanz.
Aphidius (gr. apheides schonungslos) Blattlauswespen; Gatt.* d. Braconidae*.
Apidae (lt. apis Biene) Bienen; Fam.* d. Hymenoptera*.
Apparat (lt. apparatus) Vorrichtung, Gerät, Werkzeug; md: höhere funktionelle* Einheit aus Organen*, z. B. Sehapparat (aus Auge, Muskeln*, Nerven*, Blutgef.); Teil eines Organismus*.
Aepyornithidae (gr. aipys steil, hoch, ornis Vogel) Fam.* ausgest. Riesenvögel.
Aquivalent (lt. aequus gleich, valeo[2] wert sein) gleichw. Menge.
Arachnoidea (gr. arachne Spinne) Spinnentiere; Kl.* d. Arthropoda* (Evertebrata*). (Ordn.* Scorpionidae* u. a.)
Archaikum gr. archaios alt, uranfänglich; Zg.
Archaeopteryx (gr. archaios u. pteryx Flügel) Gatt.* d. Saururae*.
Archäozoikum gr. archaios u. zoon Lebewesen. (Algonkium*.)
Argon E (Ar) gr. ergon Tat, Werk; EG, entd. 1895.
Argyll, George John Douglas Campbell, (achter) Herzog von; geb. 30. 4. 1823, gest. 24. 4. 1900; trat schriftstellerisch hervor.
Aristoteles gr. Philosoph* u. Naturf.; geb. 384 v. Chr. in Stagira in Mazedonien, gest. 322 v. Chr. in Chalkis auf Euböa; Begründer d. Zoologie* u. Psychologie* als Wissensch.; Schüler Platos, Erzieher Alexanders d. Gr. (343), d. „universellste Kopf d. Altertums", d. „Lehrer d. Weisen" noch im Mittelalter.
Arithmetik (gr. arithmeo zählen, aufzählen, rechnen) Zahlenlehre, Teil d. Mathematik*.
Arsen E (As) gr. arrenikon gelbe Farbe; kristall.* u. amorph*.
Art (za, ba) Unterabt. einer Gattung*.
Arterie (wahrsch. gr. arter a. airo heben: Träger) Blutader, die frisches Blut a. d. Lunge i. d. Körper befördert.
Arthropoda (gr. arthron Glied, pus Fuß) Gliederfüßer; Stamm* d. Tierreichs. (Kl.*: Crustacea*, Insecta*, Arachnoidea* u. a.)
Artiodactyla (gr. artios gerade, passend, paarig, daktylos Finger, Zehe) Paarzeher od. -hufer; Ordn.* d. Mammalia* (Ungulata*). (U. O.*: Ruminantia*, Non Ruminantia*.)
Aster (gr. aster Stern) Strahlung d. Zentrosphäre*.
Astronomie (gr. astronomia) Sternkunde.
Atheismus Verneinung Gottes, Gs. a. Theismus*.
Äther gr. aither Himmelsluft, gasf. Stoff, der d. Weltenraum füllen soll; auch Bez. gewisser chem. Verbindungen*.

Atlantosauridne (gr. Atlas Träger d. Erde, sauros Echse) Fam.* d. Sauropoda* (Gatt.*: Brontosaurus* u. a.).

Atome (gr. atomos unteilbar) kleinste, nicht sichtbare, unveränderliche Teilchen d. Stoffe. (S. a. Moleküle*.)

Atomgewicht Zahl(l), die angibt, wie schwer das Atom eines Stoffes im Verhältnis z. Sauerstoff (16) ist. Siehe S. 33.

Aufschluß (ge) Stelle, wo ursprüngl. Gestein unbedeckt o. Schutt („aufgeschlossen") zutage tritt.

Aves (lt. avis Vogel) Vögel; Kl.* d. Wirbeltiere*. (Ordn.*: Anseri*-, Columbi*-, Coracii*-, Galliformes* u. a.).

Azoikum gr. a ohne, zoon Lebewesen. (Archaikum*.)

Bacillus (lt., Stäbchen) Gatt.* d. Bazillen*; bewimpert.

Baeon, Francis; geb. 22. 1. 1561 z. London, gest. 9. 4. 1828 b. L.; Begründer d. neueren Erfahrungsphilosophie.

Bacterium (vgl. Bakterien) Gatt.* d. Bazillen*; wimperlos.

Bakterien (gr. bakterion Städchen) pflanzl. Einzeller, Spaltpilze (Bazillen*, Spirillen*, Kokken).

Baer, Karl Ernst v., Naturf.; geb. 17. (29.) 2. 1792 auf Piep (Estland), gest. 28. 11. 1878 in Dorpat; 1822—29 Prof. i. Königsbg.

Bären f. Ursidae*.

Barents, Wilh., niederl. Seefahrer a. Amsterdam, suchte 1594—90 d. Weg d. d. nördl. Eismeer n. China; entd. Nowaja Semlja, Bäreninsel u. Spitzbergen; gest. 20. 6. 1587 a. d. Rückreise.

Barium E (Ba) gr. barys schwer; M (Gw 3,8), entd. 1774.

Basalt (lt. basaltes, afrik. Urspr.) dunkles Erstarrungsgestein.

Bastard (nlt. bastum Packsattel) eigtl. uneheliches Kind, dann Mischling zwischen Arten* od. Rassen* o. Tieren od. Pflanzen.

Bathybius gr. bathys tief, bioo leben.

Baur, Erwin, Botaniker* u. Vererbungsf.; geb. 18. 4. 1875 in Ichenheim (Baden); zuerst Arzt, s. 1911 Prof. d. Botanik* i. Berlin.

Bazillen stäbchenf. Bakterien* (Bacterium*, Bacillus*).

Becquerel, Henri; geb. 15. 12. 1852 in Paris, 1895 Prof. a. d. Polytechn. Hochsch. das., gest. 25. 8. 1908 in Le Croisic.

Bell, Alexander Graham, amerik. Wissenschaftler; geb. 3. 3. 1847, gest. 2. 8. 1922.

Bentley, Wilson Alwyn, Meteorolog*; geb. 9. 2. 1805 zu Jericho, Vt.; s. 1882 Erf. des Schnees (allein 3500 Aufn. o. Schneekristallen).

Bergner, Dr. Johannes, naturw. Schriftst.; geb. 27. 3. 1874 zu Halle a. S.; s. 1922 Schriftl. b. Th. Benzinger, Stuttg.

Beryllium E (Be) o. gr. beryllos meergrüner Edelst., zuerst a. Beryll u. Smaragd dargest.; M (Gw 1,64), entd. 1797.

Beta zweiter Buchstabe d. griech. Alphabets*.

Billion (frz.) 1 Million Millionen, 1 000 000 000 000 (10^{12}); b. d. romanischen Völkern u. d. Amerikanern nur 1 000 000 000 (deutsch u. englisch: 1 Milliarde*). 1 Million Billionen = 1 Trillion*.

Biogenesis (gr. bios Leben, genesis Geburt, Ursprung) Entst. d. Lebens aus Lebendem.

Biologie (gr. bios u. logos*) Lehre a. Leben; Wissensch. o. Bau, Lebensweise u. Lebensbedingungen d. Pflanzen u. Tiere.

Blbch. (za) Abkürzung f. Blumenbach*.

Blei E (Pb) lt. plumbum (nigrum); M (Gw 11, 35). A. Smits u. A. Korssen, Amsterdam, teilten kürzlich (6. 7. 1925) unter Vorbehalt mit, daß bei Versuchen m. reinem Blei die Linien d. Quecksilbers* u. d. Thalliums* im Spektrum* d. Bleis sichtbar wurden, was auf einen **Zerfall** d. **Atome*** d. **Bleis in solche** d. **Quecksilbers** u. d. **Thalliums** hindeutet. („Die Naturwissenschaften“ 1925, Heft 32, S. 809.)

Blumenbach, Joh. Friedr., Naturf.; geb. 11. 5. 1752 in Gotha, gest. 22. 1. 1840; s. 1770 ord. Prof. d. Zoologie* in Göttingen.

Blutprobe s. Präzipitation.

Bohr, Niels, dän. Physiker*; geb. 7. 10. 1885 in Kopenhagen, s. 1918 Prof. das.; 1922 Nobelpreis f. Physik*.

Bor E (B) a. Borax gewonnen; P, kristall.*, entd. 1808.

Botanik (gr. botane Kraut, Gewächs; Pflanze) Pflanzenkunde.

Bovidae (lt. bos Rind) Fam.* d. Ruminantia*. (Gatt.*: Bubalus*, Poëphagus* u. a.)

Boyle, Robert, Physiker* u. Chemiker*; geb. 25. 1. 1628 in Lismoore (Irland), gest. 30. 12. 1691 (8. 1. 92) in London. (Westminster-Abtei*.)

Brachiosaurus (lt. brachium Arm, gr. sauros Echse) Gatt.* d. Cetiosauridae*.

Braconidae (gr. brakos kostb. Frauenkleid) schön gefärbte Schlupfwespen; Fam. d. Hymenoptera*. (Gatt.*: Aphidius* u. a.)

Branta (gr. brenthos stolzer Vogel) Meergänse; Gatt.* d. Anseridae*.

Brom E (Br) gr. bromos Gestank; Fl (H), entd. 1826.

Brontosaurier s. Brontosaurus.

Brontosaurus (gr. bronte Donner, sauros Echse) Gatt.* d. Atlantosauridae*.

Browne, Sir Johannes, engl. Philosoph*; geb. 19. 10. 1605 in London, s. 1636 Arzt in Norwich, gest. das. 19. 10. 1682.

Bubalidae (lt. bubalus afr. Gazelle) Kuhantilopen; Fam.* d. Ruminantia*. (Gatt.*: Sigmoceros* u. a.) S. a. Antilope.

Bubalus (lt., Büffel) Gatt.* d. Bovidae*.

Buch, Christian Leopold v., Geolog*; geb. 26. 4. 1774 in Stolpe (Uckermark), gest. 4. 3. 1853 in Berlin; Schüler Werners.

Büchner, Ludwig, Arzt u. naturw. Schriftst.; geb. 28. 3. 1824 in Darmstadt, gest. das. 30. 4. 1899; Materialist* („Kraft u. Stoff“).

Bürgel, Bruno H., volkstüml. astronomischer* Schriftst.; geb. 14. 11. 1875 in Berlin, jetzt Privatgelehrter in Neubabelsberg.

Calliphora (gr. kallos Schönheit, phero tragen) Schmeißfliegen; Gatt.* d. Muscidae*.

Canidae (lt. canis Hund) Hunde; Fam.* d. Carnivora*.

Cañon (span., spr. kanjohn) tiefeingeschnittenes Flußbett.

Capridae (lt. capra Ziege) Ziegen; Fam.* d. Ruminantia*. (Gatt.*: Ibex* u. a.)

Carnivora (lt. caro Fleisch, voro[1] verschlingen) Fleischfresser; Ordn.* d. Mammalia*. (Fam.*: Canidae*, Felidae*, Ursidae* u. a.)

Cervidae (lt. cervus Hirsch) Hirsche; Fam.* d. Ruminantia*.

Ceryle Stoß- od. Rüttelfischer; Gatt.* d. Alcedinidae*.

Cetiosauridae (lt. cetus Meerungeheuer, gr. sauros Echse) Fam.* d. Sauropoda*.

Chambers, Robert, engl. Buchhändler (Edinburg); geb. 10. 7. 1802 zu Peebles a. Tweed, gest. 17. 3. 1871 in St. Andrews. Trieb geol. Studien, 1863 Ehrendoktor d. Univ.* das.

Chaos (gr., ungeordnete Materie* od. Masse vor der Schöpfung) Wirrwarr, Durcheinander.

Chemie (Urspr. d. Wortes ungewiß) Wissensch. v. d. Zusammensetzung u. d. Verhalten d. Stoffe zueinander, Lehre v. d. „Wandlungen u. Wanderungen des Stoffes".

Chirotherium (gr. cheir Hand, therion Tier) fossile* Amphibien* (Ordn.* Stegocephali*).

Chirurgie (gr. cheir u. ergon Werk) Zweig d. mediz.* Wissensch., d. auf mechanischem Wege, bes. operatio, zu heilen sucht.

Chladni, Ernst, Physiker*; geb. 30. 11. 1756 zu Wittenberg, gest. 3. 4. 1827 zu Breslau.

Chlor E (Cl) gr. chloros gelbgrün; G (H), entd. 1774.

Cholera (viell. hebr. choli - ra böse Krankh.) Infektionskrankh.*

Chrom E (Cr) gr. chroma Farbe; M (Gw 6,8), entd. 1797.

Chromatin (gr. chroma Farbe) leicht färbbarer Bestandteil des Zellkerns; in kl. Körnchen einem schwer färbbaren Fasernetz aufgelagert; bildet b. d. Zellteilung d. Chromosomen*. Gs. Achromatin*.

Chromosomen (gr. chroma u. soma Körper) färbbare schleifenf. Fäden a. d. Chromatin* b. d. mitotischen* Zellteilung (d. Körper- u. Eizellen) in b. d. versch. Arten verschiedener, b. ders. Art stets gleich bleibender Anzahl (b. Menschen: Frau 24, Mann 23).

Ciliata (lt. cilium Wimper) Ziliaten, Wimpertierchen, Infusorien*; Kl.* d. Protozoen*. (Ordn.*: Holotricha*, Peritricha* u. a.)

Cirripedia (lt. cirrus Ranke, pes Fuß) Rankenfüßer, Haftkrebse; Ordn.* d. Crustacea*. (Fam.*: Lepadidae* u. a.)

Cohn, Ferdinand Julius, Botaniker*; geb. 24. 1. 1828 in Breslau, gest. als Prof. a. d. Univ. das. 25. (26.) 6. 1898. Besonders verdient um die Erforschung d. Bakterien*.

Coleoptera (gr. koleos Schwertscheide, pteron Flügel) Deckflügler (Käfer); Ordn.* d. Insecta*. (U. O.*: Polyphaga* u. a.)

Columbidae (lt. columba Taube) echte Tauben; Fam.* d. Columbiformes*.

Columbiformes (lt. formo bilden, gestalten) Taubenvögel; Ordn.* d. Aves*. (Fam.*: Columbidae* u. a.)

Coma (lt. coma Haupthaar) Dunsthülle um d. „Kern" im „Kopf" eines Kometen*.

Condylarthra (gr. kondylos Gelenkhöcker, arthron Glied) U. O.* (fossile*) d. Ungulata*. (Fam.*: Phenacodontidae* u. a.)

Cope, Eduard Drinker, Paläontolog*; geb. 28. 7. 1840 in Philadelphia, gest. 12. 4. 1897; bedeutender Forscher, sammelte über 1000 neue Arten* fossiler* Wirbeltiere*.

Coraciiformes (gr. korax Rabe) Raken; Ordn.* d. Aves*. (Fam.*: Alcedinidae* u. a.)

Correns, Karl, Botaniker*; geb. 19. 9. 1864 in München; Leiter d. Kais.-Wilh.-Inst.* f. Biologie* in Berlin.

Cotta, Bernhard v., Geognost*; geb. 24. 10. 1808 in Kl.-Zillbach, gest. 14. 9. 1879 in Freiberg; 1841—74 Prof. d. Geognosie* das.

Crustacea (lt. crusta Schale) Krusten-, Krebstiere; Kl.* d. Arthropoda*. (Ordn.*: Cirripedia* u. a.)

Culicidae (lt. culex Mücke) Fam.* d. Diptera*. (Gatt.* Anopheles* u. a.)

Cuv. (zo) Abkürzung f. Cuvier (S. 154).

Cytoblastema s. Zytoblastema.

Dalton, John, engl. Physiker* u. Chemiker*; geb. 5. 9. 1766 in Eaglesfield, gest. 27. 7. 1844 in Manchester.

Dana, James Dwight, Geolog*; geb. 12. 2. 1813 zu Utica (Newyork), gest. 14. 4. 1895; 1850—94 Prof. a. Yale-College.

Darwin, Erasmus, engl. Naturf. u. Dichter; geb. 12. 12. 1731 zu Elton b. Newark (Nottingham), gest. 18. 4. 1802 zu Derby.

Darwinismus Lehre d. Engländers Charles Darwin. (S. 123.)

Dennert Prof. Dr. D. Eberhard, naturw. Schriftst.; geb. 31. 7. 1861 in Pützerlin b. Stargard, 1889—1908 Oberlehrer in Godesberg, dann wissensch. Leiter d. Keplerbundes; bekannt durch s. Auftreten gegen E. Haeckel (Embryonenbilder!); s. S. 159.

Descartes (spr. Däkart), René, Philosoph*; geb. 31. 3. 1596 in Lahaye (Touraine), 1629—49 in Holland, gest. 11. 2. 1650 in Stockholm. Schärfster Denker d. Franzosen.

Desinfektion (frz. des [verneinend] u. Infektion*) Vernichtung v. Erregern anst. Krankheiten, bes. Bakterien*.

Devon n. d. engl. Landsch. Devonshire; Fo.

Diamant (gr. adamas unbezwingbar [hart]) kristallis.* Kohlenst.*

Diatomeae (gr. dia auseinander, hindurch, tome Schnitt) durch Zerschnittenwerden (Teilung) sich Vermehrende. (Diatomeen*.)

Diatomeen Kl.* d. Algen*; s. Diatomeae.

Diderot, Denis, frz. Schriftst. u. Philosoph*; geb. 5. 10. 1713 in Langres, gest. 31. 7. 1784 in Paris; Führer d. frz. Aufklärung.

Differenzierung (lt. differo[3] verschieden sein, sich unterscheiden) Sonderung, versch. Entwicklung urspr. gleichw. Teile.

dihybrid (gr. dis zweimal, hybrid unehelich) v. zweierlei Herk.; zweif., doppelt gekreuzt (vgl. monohybrid).

Dikotyle(done)n (gr. di zweimal, zweifach, kotyledon [s. Monokotylen*] Zweikeimblättrige (Dicotyleae); Kl.* d. Angiospermen*. (Fam.*: Pirulaceae, Oenotheraceae* u. a.)

Diluvium (lt. diluviës, Überschwemmung, Sintflut) s. Quartär.

Dinosauria (gr. deinos furchtbar, entsetzlich, schrecklich, sauros Eidechse) Schreckensechsen, -drachen; fossile* Ordn.* d. Reptilia*. (U. O.*: Sauropoda* u. a.)

Dinosaurier s. Dinosouria.

Diphtherie (gr. diphthera gegerbte Tierhaut) Infektionskrankh.* (Bildg. v. Belägen!) Erreger 1884 entd. (Bacterium*).

Diplodocidae (gr. diploos doppelt, dokos Balken) Fam.* d. Sauropoda*.

Diplodokus s. Diplodocidae.

Diptera (gr. di zweifach, pteron Flügel) Zweiflügler; Ordn.* d. Insecta*. (Muscaria*, Culicidae*.)

direkt (lt. directus in gerader Richt.) unmittelbar.
diskontinuierlich (lt. dis [verneinend] u. cantinuo² aneinanderreihen, -fügen) unterbrochen, m. Zwischenräumen.
Dogger engl. Bezeichnung i. d. Landsch. Yorkshire; Fa.
Dogma (gr. dogma, v. dokea glauben, meinen, vermuten) unbewiesener Lehrsatz; Glaubenssatz, Glaubenslehre.
Doheny, Edward Laurence, Petroleumkönig in Los Angeles, Kalif.; geb. 10. 8. 1856 in Fond du Lac, Wis. (S. S. 339—42.)
Dominanz (lt. daminor Herr sein, herrschen) Vorherrschen (V).
Drazänen (lt. draco Drache) Drachenbäume; Gatt.* d. Liliazeen*.
Drazänoideen (lt. draco u. oides ähnl.) Drazänenähnliche; U. F.* d. Liliazeen*. (Gatt.*: Yucca* u. a.)
Drosaphilidae (gr. drosas Tau, philos liebend) Taufliegen; Fam.* d. Muscaria*.
Drummond, Henry, Geolog* u. theol.* Schriftst.; geb. 17. 8. 1851 in Stirling (Schottl.), gest. 11. 3. 1897 in Tundridge Wells; s. 1877 Prof. d. Naturwissenschaften in Glasgow.
Dysenterie (gr. dys un-, miß-, enteron Inneres) Ruhr (Krankh.).
Dysprosium E (Dy) gr. dysprasitos, schwer zuggl.; M (SE), 1886.
Edelgase Gruppe v. chem. Elementen* (Gasen*: Ar, He, Kr, Ne, Nt, X), deren Atome* keiner chem.* Reaktion*, auch nicht einer Verbindung untereinander fähig sind.
Edelmetalle Metalle*, die unter gewöhnl. Verhältnissen sich nicht m. d. Sauerstoff* verbinden. (Ag, Au, Pt, auch Ir, Pd, Rh.)
Einfallen (ge) Neigung einer Schicht gegen d. Horizont.
Eisen E (Fe) lt. ferrum; M (Gw 7,86).
Eisvogel „Eis" althochdeutsch: blau, n. d. Färbung.
Elastizität (lt. elasticus nachgebend [gegen Druck]; federnd, dehnbar) Feder-, Sprungkraft.
Elektrizität (unbek.) Ursache d. elektr. Ersch. (S. Elektron.)
Elektrode (gr. hadas Weg [s. d. Elektrizität*]) Zu- od. Ableiter (Drähte, Platten) d. elektr. Stromes in Flüssigkeiten od. Gasen*. (Anode* u. Kathode*.)
Elektron (gr. electron Bernstein, an dem zuerst elektr. Ersch. [Anziehung v. Papierschnitzeln nach vorheriger Reibung] beobachtet wurden) eines d. kleinsten Teilchen, deren Bewegung das Wesen der Elektrizität* auszumachen scheint.
elektronegativ vgl. Elektrizität, Elektron u. negativ.
elektropositiv vgl. Elektrizität, Elektron u. positiv.
Element (lt. elementum) Grundstoff (che), d. h. Stoff, der sich nicht weiter teilen läßt. Symbole* u. Entdeckungsjahr d. d. einzelnen Elementen (gem. S. 33).
Elementarorganismus s. Element u. Organismus: einfachstes Lebewesen.
Elephantidae (gr. elephas Elfenbein, Elefant) Elefanten; Fam.* d. Prabascidea*. (Foss.* Gatt.*: Mastodan u. a.).
Emanium (lt. emana¹ herausfließen, -strömen) s. Ritou*.
Embryo (gr. embryon [en in, brya wachsen], das in etwas anderem Keimende) Keimling, d. Junge im Mutterleibe.
Embryalagie Lehre (logas*) a. d. Entwicklung des Embryos*.

Empirie (gr. empeiria [peira Versuch, Probe]) Erfahrung, auf Experimenten* beruhend.
Emydosauria (gr. emys Schildkröte, u. sauros) Panzerechsen*.
Energie (gr. energeia Wirksamkeit) „Kraft“, Leistungsfähigkeit, Kraftvorrat d. Welt i. Gs. z. „Stoff“ (Materie*, Masse).
Entomologie (gr. entomos eingekerbt [vgl. Insecta] u. logos*) Lehre v. d. Kerbtieren (Insekten*).
Entwicklungsmechanik (gr. mechane Hilfsmittel, Maschine) Zweig d. Biologie* z. Erforschung d. Entwicklung d. Einzelwesens (bes. d. Ontogenese*) m. Hilfe v. Experimenten*. Begründer: Roux*.
Enzyklopädie (gr. enkyklios [kyklos, Kreis] im Kreise [d. allg. Bildung], u. paideia Unterricht) Sachwörterbuch.
Eohippus (gr. eos Morgenröte, hippos Pferd) d. frühe Pf.; s. Hyracotheriinae.
Eozän (gr. eos u. kainos neu) Morgenröte d. Neuzeit; Fo.
Eozoikum gr. eos u. zoon Lebewesen. (S. Algonk.)
Epiblast (gr. epi auf, über, blastos Keimblatt) äußeres Keimbl.*, äußere Schicht d. Gastrula*.
Epigenesis (gr. epi nach, genesis Erzeugung) n. Kasp. Friedr. Wolff (1759) d. Entwickl. d. Embryos* durch fortl. Neubildungen.
Epihippus gr. epi danach, hippos Pferd; s. Hyracotheriinae.
Epithel(ium) (gr. epi auf, über, thele Mutterbrustwarze) Haut üb. Brustw. u. Lippen; Gewebe* nur aus Zellen*, Deckzellenschicht.
Equidae (lt. equus Pferd) Pferdeartige; Fam.* d. Perissodactyla*. (Hyraco-*, Anchitheriinae*, Equinae*.)
Equinae U. F.* d. *Equidae**. (Gatt.*: *Equus**; fossile*: Hipparion*, Merychippus*, Protohippus*.)
Equus (lt., Pferd) Gatt.* d. Equinae*. (S. Pferd, Esel, Zebra.)
Erbium E (Er) n. Ytterby in Schweden; M (SE), entd. 1843.
Erden, seltene: Oxyde* d. chem. Elemente* — Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sc, Sm, Tb, Th, Tu, Y, Yb.
Erosion (lt. erodo[3] wegfressen) zerstörende Arbeit d. Wassers.
Erythrozyt (gr. erythros rot, kytos Zelle) rotes Blutkörperchen.
Escher von der Linth, Arnold, Geolog*; geb. 8. 6. 1807 in Zürich, gest. 12. 7. 1872.
Esel U. G.* *Asinus* (lt., Esel) d. Gatt.* *Equus**.
Ethnologie (gr. ethnos Volk, u. logos*) Völkerkunde.
Europium E (Eu) gr. Europe Europa; M (SE), entd. 1896.
Evangelium (gr. euangelion) Freuden-, Froh-, Heilsbotschaft.
Evertebrata (lt. e ohne, vertebra Wirbel) wirbellose Tiere (Invertebraten), d. Stämme* d. Tierreichs außer d. Wirbeltieren*. (Protozoa*, Arthropoda* u. a.)
Evolution (lt. evolvo[3] entwickeln) Entwicklung, i. Gs. z. Schöpfung.
Expedition (lt. expeditio Unternehmung, Zug) Forschungsreise.
Experiment (lt. experimentum [experior[4] erfahren] Versuch) wissensch. Versuch z. Zwecke d. Beobachtung („Frage an die Natur“).
F (V) Abkürzung f. Filialgeneration*.
Fabre, Dr. Jean Henri, frz. Entomolog*; geb. 23. 12. 1823 in Saint-Léons (Aveyron), gest. Anf. Okt. 1915 in Sérignan (Vaucluse). Berühmt durch s. Experimente* m. Insekten*.

Faktor (lt. factor d. Machende, Besorgende; Vervielfältigungszahl; Hauptpunkt) Merkmal d. d. Kreuzung (V).

Fällung (Präzipitation*) b. d. Blutuntersuchung: Vorgang im Reagenzglas* am Eiweiß (Blutkörperchen) einer Blutart nach ihrer Einführung i. d. Blutflüssigkeit (Serum*) eines m. d. gleichen fremden Blut- bzw. Eiweißart vorbehandelten Tieres (z. B. Kaninchen), der in einer durch Präzipitine* hervorgerufenen sichtbaren Bindung dieses Eiweißes (milchige Trübung) besteht u. d. Verwandtschaft d. beiden Arten erweist. (So bindet Menschenblut nur Menschen- aber kein Schafsblut.)

Falte (ge) einzelnes Glied einer Faltung*.

Faltung (ge) Zusammenschiebung v. Gesteinsschichten.

Familie (zo, bo) (lt. familia Hausgenossensch.) Zusammenf. verw. Unterfamilien* od. Gattungen*.

Faraday, Michael, engl. Chemiker* u. Physiker*; geb. 22. 9. 1791 in Newington in Surrey, gest. 25. 8. 1867 in London.

Fazettenaugen (frz. facette geschliffene Edelsteinfläche, v. lt. facies Gesicht, Gestalt, äußere Erscheinung, Oberfläche, Fläche) d. sechsig gefeldert zusammengesetzten Augen vieler Arthropoda*.

Felidae (lt. felis Katze) Fam.* d. Carnivora*. (Löwe*, Tiger*, Leopard*, Puma* u. a.)

Fichtenspargel (Monotropa* Hypopitys) s. Monotropa.

Filiatgeneration (V) (lt. filia Tochter, u. Generation*) Nachkommengeschlecht. (Vgl. Parentalgeneration.)

Fixsterne (lt. fixus fest; bleibend, unabänderlich) Sterne (alle außer Planeten* u. Kometen*), die — scheinbar — keine Eigenbewegung aufweisen. (S. unter Halley.)

Flagellata (lt. flagellum kl. Geißel) Geißeltierchen; Kl. d. Protozoa* (Infusoria*).

Flemming, Walter, Anatom*; geb. 21. 4. 1843 in Sachsenberg (Mecklbg.), gest. 1905 in Kiel; s. 1876 o. Prof. u. Leiter d. Anatom. Inst.* das.; betrieb Zellenforschung.

Fluor E (F) lt. fluo³ fließen; vom Flußspat; G (H), entd. 1771.

Formation (lt. formatio Bildung) Zeitabschn. d. Gesteinsbildung.

Fossilien (Einz.: Fossil; lt. fodio³ graben, fossa Graben) Versteinerungen, verst. Reste ausgest. Pflanzen u. Tiere.

Froos, Oskar v., Theolog* u. Geolog*; geb. 17. 1. 1824 in Lorch, gest. 29. 11. 1897 in Stuttgart.

Fraunhofer, Joseph v., Optiker*; geb. 6. 3. 1787 in Straubing, gest. 7. 6. 1826; s. 1823 Prof. in München; entd. d. Bedeutung der nach ihm benannten F.'schen Linien im Spektrum*.

Frequenz (lt. frequentia) Häufigkeit.

Frischling (zo) Junges d. Wildschweins bis z. 2. Lebensjahr.

Fuchs, Leonh., Botaniker*; geb. 17. 1. 1501 in Wembdingen (Bayern), gest. 10. 5. 1566 als Prof. d. Medizin* in Tübingen; einer d. „Väter d. Botanik".

Fuchsia Gatt.* d. Oenotheraceae* (Onograceae*).

Fuchsie (bo) n. L. Fuchs* benannt, s. Fuchsia.

Funktion (lt. functio) Verrichtung.

Gazellidae Gazellen; Fam.* d. Ruminantia*.

Gadolinium E (Gd) a. d. Gadolinit (n. d. finn. Chemiker* Johann Gadolin, 1780—1852); M (GE), entd. 1886.

Galilei, Galileo, Physiker* u. Astronom*; geb. 15. 2. 1564 in Pisa, gest. 8. 1. 1642 in Florenz.

Galliformes (lt. gallus Hahn, forme¹ bilden, gestalten) Hühnervögel; Ordn.* d. Aves*. (Fam.*: Phasianidae* u. a.)

Gallipoliexpedition krieg. Unternehmen zu Lande u. zur See seitens d. Engländer u. Franzosen geg. d. Befestigungen d. Halbinsel G. im Weltkriege. (1915/18.)

Gallium E (Ga) lt. Gallia Frankreich; M (Gw 5,96), entd. 1875.

Gamma dritter Buchst. d. griech. Alphabets*.

Ganglion (gr. ganglion) knotenf. Anschwellung im Nerv*.

Gas (gr. chaos ungeordn. Urstoff) Körper ohne feste Gestalt u. Raumausfüllung; Bez. v. van Helmont* (1618).

Gastrula (gr. gaster Unterleib) Darmlarve, frühe Form d. Embryos*. (Vgl. Epi-, Hypo-, Mesoblast.)

Gattung (zo, bo) (lt. Genus) Zusammenf. verw. Arten*.

Gemenge, Gemisch (che) Vereinigung v. Stoffen (auf physikal.* Wege) in beliebigem Verhältnis, ohne Bildung neuer Moleküle*, z. B. Luft. Gs. Verbindung*.

generatio spontanea (lt., Zeugung v. selbst) Urzeugung. (Vgl. „spontan".)

Generation (lt. generatio Zeugung) Geschlecht (Tiere usw.).

Genesis (gr. genesis Ursprung, Entstehung) 1. Buch Mose.

Geognosie (gr. ge Erde, gnosis Kenntnis) Geologie* (ältere Bez.).

Geographie (gr. ge Erde u. grapho schreiben) Erdkunde.

Geologie (gr. ge E. u. logos*) Lehre v. d. stofflichen (mineralischen*) Zusammensetzung, dem Bau u. der Geschichte unsrer Erde.

Germanium E (Ge) lt. Germania Deutschl.; kristallinisch*, 1886.

Gewebe (md) Gesamth. gleichartiger Zellen*, Teil eines Organs*.

Gigantosaurus (gr. gigas Riese, sauros Saurier*) irrtüml. f. Brachiosaurus*.

Gilmore, Charles Whitney, Paläontolog*; geb. 11. 5. 1875 in Pavilion, N. Y.; s. 1923 Kustos* (f. fossile* Säugetiere) a. U. S.* Nat.-Museum*, Washington, D. C.

Glazialzeit (lt. glacies Eis) Eiszeit; Teil d. Diluviums*.

Gletscher (ge) s. langs. bewegende grüne Eismasse.

Gm. (zo) Abkürzung f. Gmelin*.

Gmelin, Joh. Friedr.; geb. 8. 8. 1748 in Tübingen, gest. 1. 11. 1804 als Prof. d. Medizin* u. Chemie* in Göttingen.

Gold E (Au) lt. aurum EM (Gw 19,3). Seit 25. 4. 1924 schien es auf Grund von Versuchen d. Prof. Miethe* als gesichert gelten zu können, daß man Gold aus Quecksilber* (bis $^1/_{10}$ mg auf 1 kg) gewinnt. (Die Naturwissenschaften" 1925, Heft 26, S. 635—37.) Dies wird jetzt jedoch angefochten. (Ebenda, Heft 35, S. 745—48.)

Goldschmidt, Richard, Zoolog*; geb. 12. 4. 1878 zu Berlin; 2. Leiter d. Kais. Wilh. Inst.* f. Biologie*, Dahlem b. Berlin.

Gracilsia Gatt.* d. Saturniidae*.

Granit ital. granito körnig (lt. granum Korn).

Graphit (gr. grapho schreiben) kristallinischer* Kohlenstoff*.

Gravitation (lt. gravitas Schwere) Schwerkraft.
Griffel (bo) Fortsatz d. Fruchtknotens einer Blüte.
Grislybär (engl. grizzly grau gesprenkelt) Graubär; s. *Ursidae**.
Hafnium E (Hf) v. Hafnian (Kopenhagen); v. Bohr* vorausgesagt; entd. 1923. (Vgl. Thulium II.)
Haller, Albr. v., Mediziner*, Botaniker* u. Dichter; geb. 16. 10. 1708 i. Bern, 1736—53 Prof. i. Göttingen, gest. 12. 12. 1777 i. Bern.
Halley, Edmund, engl. Astronom*; geb. 29. 10. 1656 in Haggerston b. London, gest. 14. 1. 1742; s. 1720 Leiter d. Sternwarte in Greenwich; sagte für 1758 d. Wiederkehr des (1531, 1607 u. 1682 erschienenen) „H.'schen" Kometen* voraus, d. auch erfolgte u. sich 1835 u. 1910 wiederholte. Wies 1718 Eigenbewegg. d. Fixsterne* nach.
Halogen (gr. hals Salz, gennao erzeugen, bilden: „Salzbildner") Reihe chem. Elemente* (Br, Cl, F, J), deren Verbindungen* m. Metallen* d. Wesen v. Salzen besitzen.
Hämoglobin (gr. haima Blut, lt. globosus kugelförmig, rund) Blutfarbstoff.
Heck, Prof. Dr. Ludwig, Zoolog*; geb. 11. 8. 1860 zu Darmstadt; s. 1888 Leiter d. Zoolog. Gartens zu Berlin.
Heer, Oswald, Geistl. u. Botaniker*; geb. 31. 8. 1809 in Niederutzwyl (St. Gallen, Schweiz), gest. 27. 9. 1883 in Lausanne; Prof. a. d. Zürcher Hochsch.
Heilborn, Dr. med. Adolf, Arzt u. Naturwissenschaftler (Anthropolog* u. Ethnolog*); geb. 11. 1. 1873 zu Berlin.
Helium E (He) gr. helios Sonne; EG, 1869 zuerst i. d. Sonne, 1882 spektroskopisch* a. d. Erde gefunden.
Helmholtz, Hermann v., Physiker* u. Physiolog*; geb. 31. 8. 1821 in Potsdam, gest. 8. 9. 1894 in Charlottenburg.
Hennig, Edwin, Geolog* u. Paläontolog*; geb. 27. 4. 1882 in Berlin-Charlottenburg; s. 1917 Prof. a. d. Univ. Tübingen.
hermetisch (v. gr. Hermes Trismegistos H. d. dreimal Größte, Allergrößte, griech. Name d. ägypt. Gottes Thoth, d. durch Geheimsiegel Schätze unzugänglich machen konnte) luftdicht (verschlossen).
Hesse, Rich., Zoolog*; geb. 20. 2. 1868 in Nordhausen; s. 1909 Prof. d. Zool.* a. d. Univ.* Bonn.
hexagonal (gr. hexagonos [hex sechs, gonia Winkel]) sechseckig.
Hipparion (gr. hippos Pferd) „kl. Pferd"; Gatt.* d. *Equinae**.
Höhlenbär (*Ursus** *spelaeus*) Reste fossil* in europ. Höhlen, a. 20000 Stck. in einer Höhle.
Holmes, Samuel Jackson, Zoolog*; geb. 7. 3. 1868 zu Henry, Ill.; s. 1917 Prof. a. d. Univ.* Kaliforniens.
Holmium E (Ho) lt., = Stockholm, Schweden; M (SE), 1880.
Holotricha (gr. holos ganz, thrix Haar) Infusorien* m. Wimperhaaren a. Körper; Ordn.* d. *Ciliata*. (Gatt.* *Paramaecium*.)
Hooke, Robert, engl. Physiker*, Mathematiker* u. Astronom*; geb. 18. 7. 1635 a. d. Insel Wight, gest. 3. 3. 1703 in London.
Humboldt, Alexander v., Naturf. a. acht Gebieten; geb. 14. 9. 1769 zu Berlin, gest. 6. 5. 1859.
Hutton, James, engl. Geolog*; geb. 3. 6. 1726 in Edinburg, gest. das. 26. 3. 1797.

Hybride (gr. hybris Unzucht) Mischling; vgl. Bastard.
Hymenoptera (gr. hymen Häutchen, pteron Flügel) Hautflügler; Ordn.* d. Insecta*. (Fam.: Apidae*, Bracanidae* u. a.)
Hypoblast (gr. hypa unter, blastas Keimblatt) inneres Keimblatt*, innere Schicht d. Gastrula*.
Hypohippus (gr. hypa u. hippas) Pferd; Gott.* d. Anchitheriinae*.
Hypothese (gr. hypathesis d. Darunterſetzen, Unterlage) unbewiesene Annahme z. Erkl. v. Naturerscheinungen.
Hyracotheriinae (lt. hyrax Klippschliefer, gr. therion Tier) U. F.* (fossile*) d. Equidae*. (Gott.*: Eohippus*, Epihippus*.)
Ibex (lt.) Steinböcke; Gott.* d. Capridae*.
Idee (gr. idia [gedachte] Form, Gestalt, i. Gs. z. Wirklichk.) Begriff, Gedanke, Vorstellung.
Immonenz (lt. immanca² in etw. bleiben) Innewohnen.
Immunität (lt. immunitas Freisein v. etwas) Unempfänglichkeit gegen Krankheiten, Seuchenfestigkeit.
indirekt (lt. in un-, u. direkt*) mittelbar.
Indium E (In) n. d. Farbst. Indigo (2 indigoblaue Linien im Spektrum*); M (Gw 7,12), 1863.
induktio (lt. induca³ einführen) folgernd (aus Einzelfällen).
Infektion (lt. inficia³ etw. [Schädl.] hineintun, vergiften) Eindringen d. Erreger v. I.'s-krankheiten* i. d. Körper, z. T. Mikroben* (Malaria*).
Infektionskrankheit Krankh., d. durch Infektion* entsteht; alle ansteckenden K.'n sind Inf.-K.'n, aber nicht alle Inf.-K.'n sind zugl. ansteckende, z. B. Malaria*. (Cholera*, Diphtherie*, Syphilis*, Typhus*.)
Infusoria (lt. infusum Aufguß) Aufgußtierchen (weil zuerst im Aufg. bemerkt). Kl.* d. Protozoa* (Flagellata* u. Ciliata* zus.).
Infusorien s. Infusoria.
Insecta (lt. insectus eingeschnitten) Kerbtiere; Kl.* d. Arthropoda*. (Ordn.*: Coleoptera*, Diptera*, Hymenoptera*, Lepidoptera*, Orthoptera*, Saltatoria [s. Wanderheuschrecke] u. a.)
Insekten s. Insecta.
Instinkt (lt. instinctus Antrieb) Naturtrieb, ererbte Fähigkeiten.
Institut (lt. institutum Untern., Einrichtung) wissensch. Anstalt.
Instrument (lt. instrumentum Werkzeug) Gerät zu Beobachtungen, Messungen usw.
Intellekt (lt. intellectus) Einsicht, Verstand, Vernunft.
Intelligenz (lt. intelligentia) Einsicht, Erkenntnis, Verständnis.
Invertebraten s. Evertebrata.
Iridium E (Ir) gr. Iris Regenbogen; M, 1804.
Isolierung (frz. isoler absondern) Abscheidung v. Elementen*.
Jeffrey, Eduard Charles, amerik. Botaniker*; geb. 21. 5. 1866 in St. Catharines, Ont.; Prof. a. d. Harvard-Univ.* (U. S. A.*).
Jod E (J) gr. iocides (ion Veilchen) veilchenartig, wegen d. violetten Dämpfe; fester, kristallischer*, nichtmetallischer* Körper (H), 1811.
Johannes (gr., hebr. Johanan d. Ewige ist gnädig gewesen, hat geschenkt) Apostel Christi.

Joule, James Prescott, engl. Physiker*; geb. 24. 12. 1818 in Salford, gest. 11. 10. 1889 in Sale.
Jura (ge) n. d. Schweizer Jura (Gebirge); Fo.
Kadmium E (Cd) gr. kadmia (lt. cadmium) Galmei (Zinkspat, -erz, benannt n. d. Burg d. Kadmos b. Theben), in dem es zuerst gefunden wurde; M (Gw 8,6), 1817/18.
Kahn, Dr. med. Fritz, Arzt; geb. 29. 9. 1888 in Charlottenburg; volkstüml. naturw. Schriftst.
Katium E (K) arab. al-Kali d. Ausgelaugte; M (Gw 0,862), 1807.
Kalzium E (Ca); M (Gw 3,8), entdeckt 1808.
Kambrium n. Cambria, d. alten Namen f. Wales; Fo.
Känozoikum (gr. koinos neu, zoon Lebewesen) Zt. d. neuen Lebew.; Fg.
Kant, Immanuel, Philosoph*; geb. 22. 4. 1724 in Königsberg i. Opr., s. 1770 Prof. das.; gest. 12. 2. 1804.
Karbon (ge) v. lt. carbo Kohle; Fo.
Karyoplasma (gr. koryon Kern [Nuß] u. Plasma*) Protoplasma* d. Zellkerns. (Vgl. Zytoplasma.)
Katastrophe (gr. katastrophe Umsturz) (schlimme) Wendung.
Kathode (gr. kathodos Weg hinab, Rückweg) d. elektr.* Strom abführende Elektrode*; Gs. Anode*.
Keimblätter drei Schichten embryonaler* Zellen* (Gastrula*), aus denen die Organe* hervorgehen. (Epi-*, Meso-*, Hypoblast*.)
Kelvin, Lord, s. Thomson, William.
Kepler, Johann, Astronom*; geb. 27. 12. 1571 in Weilderstadt (Schwaben), gest. 15. 11. 1630 in Regensburg.
Keuper n. d. Bez. „Kipper" f. rote sandige Tone d. Koburg; Fa.
Kinematograph (gr. kinema Bewegung, d. Bewegte, grapho schreiben) Apparat* z. Vorführung „lebender Bilder".
Klassifikation (v. „Klasse"*) Einteilung, Anordnung v. Dingen n. gewissen Gesichtspunkten zu vollst. Reihen.
Klassiker (lt. classici [classis Abteilung, Gruppe] in Rom Bürger 1. Kl., im 2. Jahrh. übertr. auf bedeutende alte griech. u. röm. Schriftst.) vortrefflicher, mustergültiger Schriftsteller.
Klippe (ge) durch Erosion* abgetrenntes Stück einer Überschiebungsdecke*.
Knight, Charles Robert, amerik. Kunstmaler, geb. 21. 10. 1874 in Brooklyn; bek. Zeichner fossiler* Tiere f. amerik. Museen*.
Kobalt E (Co) nlt. Cobaltum (Herk. ungew.); M (Gw 8,7), 1733.
Kohäsion (lt. cohaerentia Zusammenhalt, -hang) Bindekraft.
Kohlenstoff E (C) lt. carbo Kohle: Carboneum; kristallisiert* (Diamant*), kristallinisch* (Graphit*) u. amorph*; entd. 1779.
Kometen (gr. kometes langhaarig, befiedert) Haar-, Schwanz- od. Schweifsterne, aus „Kern", „Coma"* u. Schweif bestehend, die teils in regelm. Zeitabständen (z. B. d. Halley*sche alle 75½ Jahre), teils nur einmal am Himmel sichtbar werden u. nie wiederkehren.
kompliziert (lt. complico[1] zus.-wickeln) verwickelt, schwierig.
konform (lt. conformo[1] bilden, gestalten) übereinstimmend.
Konstanz (lt. constans fest, constantia) Unveränderlichkeit, Festigkeit, Stetigkeit, Beständigkeit, Beharrlichkeit.

Konstruktion (lt. constructio Zusammensetzung, -fügung) Bauart.

Kontraktilität (lt. contraho³ zusammenziehen) Fähigk. z. Zusammenziehen.

Konzentration (lt. con mit, centrum Mittelpunkt) Sammlung; Gehalt einer Lösung* an gelöstem Stoff im Lösungsmittel.

Kopsch, Friedr., Anatom*; geb. 24. 3. 1868 in Saarbrücken; a. o. Prof. u. I. Prosektor* a. Anatom.* Inst.* d. Univ.* Berlin.

Korpuskulartheorie (lt. corpusculum kl. Körper) Lehre, daß d. Licht durch Aussendung eines sehr feinen Stoffes v. d. leuchtenden Körper entstehe.

Korrasion (lt. corrado³ zusammenscharren) Ausnagung durch windbewegten Sand.

Kreis (zo) lt. Orbis, s. Stamm.

kretazeisch (lt. creta kretische Erde, z. T. Kreide) kreidezeitlich.

Kristall (gr. krystallos Eis) regelm. gebildeter u. v. ebenen Flächen begrenzter Körper.

kristallin(isch) Gemenge* kleiner, regellos angeordn. Kristalle*.

Kristallisation Vorgang d. Bildung v. Kristallen*.

Krokodile s. Emydosauria.

Krypton E (Kr) gr. to kryptan das Verborgene (weil so lange verborgen); EG, entdeckt 1898.

Kuhl, Heinrich, Zoolog*; geb. 1797 i. Hanau, gest. 1821 i. Batavia.

Kultur (lt. cultura Bearbeitung, Bebauung, Anbau) Züchtung (v. Bakterien* usw.), Zuchtverfahren.

Kupfer E (Cu) lt. cuprum; M (Gw 8,93).

Kustos (lt., a. custodio⁴ bewachen, bewahren) wissenschaftl. Verwalter einer Museumssammlung.

L. (zo, bo) Abkürzung s. Linné. (S. 128.)

Laboratorium (lt. laboro¹ [angestrengt] arbeiten) Raum f. wissenschaftl. Arbeiten (Experimente* u. dgl.).

Lamelle (lt. lamella) dünnes Blättchen (tierische Gewebe*).

Lankester, Sir Ed. Ray, Prof. d. Zoologie*, Physiologie* u. vgl. Anatomie*; geb. 15. 2. 1847; 1898—1907 Leiter d. naturw. Abt. d. Brit. Mus. in London.

Lanthan E (La) gr. lanthano verborgen sein, da man lange danach suchte; M (SE), 1839.

Larkin, Edgar Lucien, Astronom*; geb. 5. 4. 1847 zu La Salle Co., Jll.; s. 1. 12. 1900 Leiter d. Mt. Lowe-Observ.*, Kalif.

Le Conte, Joseph, geb. 1823, gest. 1901; über 30 Jahre Prof. a. d. Univ.* Kaliforniens (U. S. A.*); machte Geologie* volkstüml.

Lehmann, Ernst, Botaniker* u. Vererbungsf.; geb. 21. 8. 1880 in Dresden; Prof. a. d. Univ.* Tübingen u. Vorst. d. Botan. Inst.* u. Gartens d. Univ. das.

Lehmann, Otto, Physiker*; geb. 13. 1. 1855 in Konstanz, gest. 17. 6. 1922 in Karlsruhe; s. 1889 Prof. a. d. Hochsch. das.

Leichtmetalle Metalle*, die geringes spezifisches Gewicht* (unterhalb 5) aufweisen. (Bei d. einzelnen Metallen angegeben.)

Leitfossilien vgl. Fossilien*: Versteinerungen, die — vorgeblich — einer geolog.* Zeit eigentümlich sind u. daher d. Alter einer Schicht erkennen lassen.

Leopard (Felis pardus, L.) lt. lea Löwe, pardus Pardel, Panther; f. Felidae.
Lepadidae (lepas Napfschnecke) Entenmuscheln; Fam.* d. Cirripedia*.
Lepidoptera (gr. lepis Schuppe, pteron Flügel: Schuppenflügler) Schmetterlinge; Ordn.* d. Insecta*. (Fam.*: Noctuidae*, Saturniidae*, Uraniidae*, Tineidae*, Papilionidae* u. a.)
Leukozyt (gr. leukos weiß, kytos Zelle) weißes Blutkörperchen.
Lias (engl., spr. „leias") Ausdr. f. Schichten (layers) in Derbyshire; Fa.
Liliaceae (lt. lilium Lilie) Liliengewächse; Fam.* d. Liliiflorae*. (Drazänoideen*; Drazänen*, Yukkn*.)
Liliazeen f. Liliaceae.
Liliiflorae (lilium, u. flos Blüte) Lilienblütige; Ordn.* d. Monakotylen*. (Fam.*: Liliaceae* u. n.)
Linin (lt. linum Lein, Flachs; Faden) Staff, aus dem d. Fadengerüst d. Zellkerns* besteht.
Lithium E (Li) gr. lithos Stein (do in einem Stein, d. Palahit, entd.); M (Gw 8,534), 1817.
Lithalagie (gr. lithos u. logas*) Gesteinskunde (ält. Ausdr. f. Petragraphie*).
Logik (gr. lagas*) Lehre a. richtigen Denken; Wissensch. „v. d. Wissensch. selber", v. d. Theorien* d. Wissenschaften.
lagisch d. Logik* (logas*) entspr.: folgerichtig, vernünftig.
lagos (gr., Kunde, Rede) Lehre a. richt. Denken u. Erkennen.
Lösung (che) Gemenge* aus Staffen, darunter einer flüssig.
Läwe (Felis lea, L.*) f. Leopard u. Felidae.
Laxadonta (gr. loxos krumm, odus Zahn) U. G.* d. Elephantidae*.
Lutetium E (Lu) lt., n. d. gallischen Stadt Lutetia (jetzt Paris); M (GE), 1909.
Lydekker (spr. Leidekker) Rich., Zoolog* u. Paläontolog*; geb. 1849; Harpenden (England).
M. A. Abk. f. Master of Arts, engl.-amerik. Hochschulgrad.
Magnesium E (Mg) lt. Magnes Magnetstein; M (Gw 1,75), 1808.
Magnetismus Kraft, Eisen anzuziehen bzw. abzustaßen.
Malaria (it. mala aria böse Luft) Inf.'-Krankh.*, n. Ansicht d. alten Römer durch giftige Dünste; entst. d. Sparazaen*.
Malm engl. Ausdr. f. Kalkstein d. Oxfard; Fa.
Mammalia (lt. mammae Zitzen) Säugetiere; Kl.* d. Vertebrata*. (Ordn.*: Carnivara*, [Ungulata*:] Artiodactyla*, Perissodactyla*, Proboscidea* usw., Primates* u. a.)
Mammut angebl. a. ma (finnisch) Erde, u. mut (estnisch) Maulwurf, weil d. Eingeborenen in Sibirien glauben, daß d. M. noch heute (unterirdisch) lebe u. unter d. Erde hin u. her laufe.
Mangan E (Mn) lt. Manganesium, Manganum („Magnesium"); M (Gw 7,4), entd. 1775.
Mantidae (gr. mantis Wahrsagerin) Fangschrecken; Fam.* d. Orthaptera*.
Mastadon vorweltl. Elefant; f. Mastodon.

Mastadan (gr. mastas Zitze, adus Zahn) Zitzenzähner; Gatt.* (fossile*) d. Elephantidae*.
Masurium E (Ma) n. d. deutschen Ostmark (Ostpreußen-Masuren) benannt; neu entdeckt (1925) o. W. Naddack, Ida Tacke u. O. Berg, Berlin; bisher Element 43. (Vgl. Rhenium.) S. „Die Naturwissenschaften", 1925, Heft 28.
Materialismus Weltansch., d. alle Dinge, auch geistige Vorgänge, a. d. Materie* zurückführt u. als Ihre Funktionen* betrachtet.
Materie lt. materia (mater Mutter) Stoff, aus dem alles entstanden ist; Ur- od. Mutterstoff.
Mathematik (gr. mathema Lernen, Erkenntnis, Lehre) Wissenschaft v. d. Zahlen.
Matschie, Paul, Zoolog*; geb. 1861; Zoolog. Mus.* zu Berlin.
Matschiea Riesengazetten; Gatt.* d. Gacelltidae*; n. d. Säugetierforscher Matschie* benannt.
Mautesel Bastard* zw. Esel* (Stute) u. Pferd* (Hengst); selten.
Maultier Bastard* zw. Pferd* (Stute) u. Esel* (Hengst).
Mechanik (gr. mechane Werkzeug, Mittel) Lehre vom Gleichgew. u. o. d. Bewegung d. Körper.
Medizin (lt. medicina) Arznei-Heilkunst, ärztl. Wissensch.; Arznei.
Meisenheimer, Joh., Zoolog*; geb. 30. 6. 1873 in Griesheim a. M.; s. 1914 o. Univ.-Prof. in Leipzig.
Memb. Abk. f. engl. member, Mitglied (o. Vereines usw.).
Membran (gr. membrana) Pergament; dünne Haut, Häutchen.
Mendelejew, Dmitrij Jwanowitsch, russ. Chemiker*; geb. 8. 2. 1834 i. Tobolsk (Sibirien), gest. 2. 2. 1907 i. Petersburg (Petrograd).
Mendelismus Lehre Mendels (S. 148).
Menschenaffen s. Anthropopithecidae.
Merychippus ausgest. u. fossile* Gatt.* d. Equinae*.
Mesoblast (gr. mesos mitten, blastos Keim) mittl. Keimblatt*, Schicht d. Gastrula* zw. Epi-* u. Hypoblast*.
Mesohippus (gr. mesos mittl., hippos Pferd) Gatt.* d. Anchitheriinae*.
Mesozoikum (gr. mesos u. zaan Lebewesen) Zeit d. mittl. Lebew.; Fg.
Metall (gr. metallon Grube, Bergwerk, n. Plinius* o. met' alla hinter- od. nacheinander, weil metallführende Adern nicht einzeln, sondern eine bei d. andern vorkommen.) Man unterscheidet Edelmetalle* u. unedle M., Leicht*- u. Schwermetalle.
Metaphysik (gr. meta nach, hinter, u. Physik*, „hinter d. Ph.") Lehre o. d. letzten Gründen d. Seins, o. Übersinnlichen.
Metaplaste (gr. metaplasis) Umbildung.
Metazoen (gr. meta nach, mit, mitten, zaon Tier) Vielzeller (Metazoa); Gs. Protozoa*.
Meteorologie (gr. meteora Himmelserscheinungen, Vorgänge i. Luftkreis, u. logos*) Wissensch., Lehre o. Luftkreis; Wetterkunde.
Methode (gr. methodos Weg [d. Untersuchung, Forschung]) Arbeitsweise.
Meyer, Lothar, Chemiker*; geb. 19. 8. 1830 in Varel, gest. 13. 4. 1895 in Tübingen; Prof. in Eberswalde (1868), Karlsruhe (1868)

u. Tübingen (1878); stellte gleichzeitig mit Mendelejew* d. Periodische System* d. Elemente* auf.

Microspira gr. mikros klein, speira Windung; Vibrio*.

Miethe, Adolf, Photochemiker*; geb. 25. 4. 1862 i. Potsdam; Prof. a. d. Techn. Hochsch., Berlin; gewann 1924 Gold* aus Quecksilber*.

Mikrob(i)en (gr. mikros klein, bios Leben) kleinste, nur mikroskopisch* wahrnehmbare Lebewesen, bes. Bakterien*.

Mikromillimeter, Mikron (gr. mikros klein, Abkürzung: µ [spr. mü], „Kleinmesser") Einheit f. Messungen kleinster Entfernungen, = 0,001 mm ($^1/_{1000}$ Millimeter).

Mikroorganismus (s. Mikroben u. Organismus) Kleinlebewesen.

Mikroskop (gr. mikros klein, skopeo besehen, betrachten, beobachten; „Kleinseher"): opt.* Gerät f. Vergrößerungen.

Milliarde (lt. mille tausend) 1000 Millionen*; bes. f. 1871 im Gebrauch; frz. u. amerik.: 1 Billion*.

Million (ital., „Großtausend") 1000mal 1000 = 1 000 000 (10^6); 1000 Millionen = 1 Milliarde*.

Mineral (sp. lt. minera Bergwerk, angebl. aus hebr. min aus, aan, u. erez Erde, Erz) jedes unbelebte, nach best. Formgesetzen gebildete Naturerzeugnis, das i. d. Erde vorkommt.

Miozän gr. meion weniger, kainos neu; Fa.

Mitchell, Peter Chalmers, Zoolog*; geb. 23. 11. 1864 in Dunfermline; s. 1903 Sekretär d. Zool. Gesellsch. in London.

Mitose (gr. mitos Faden, n. d. fadenf. Gebilden [Chromosomen*] b. d. Zellteilung) indirekte* Zellteilung; Gs. Amitose*.

Mohl, Hugo v., Botaniker u. Physiolog*; geb. 8. 4. 1805 in Stuttgart, gest. 1. 4. 1872 in Tübingen; s. 1835 Prof. daselbst.

Molekül (lt. molecula, v. moles Masse, kleinste Masse) kleinste Teilchen, in die sich ein Stoff zerlegen läßt; gebildet aus Atomen*.

Molybdän E (Mo) gr. molybdos Blei, u. molyno beflecken, obfärben; M (Gw 9,6), entd. 1782.

Monismus (gr. monos einzig) Einheitslehre; Annahme eines einzigen Prinzips*, von dem alles Sein und Geschehen unter einem gewissen Gesichtspunkt hergeleitet (od. zurückgeführt) wird. Bei **Haeckels** (naturwissensch.) M. handelt es sich um die Zusammenbetegung d. Materie* als Einheit f. alle Dinge u. alles Gesch.

monohybrid (gr. monos allein, einzig, hybris unehelich): allein gekreuzt) gekr. m. 1 Merkmalspaar. (Vgl. dihybrid.)

Monokotylen Monocotyleae, Monocotyledones (gr. monos allein, einzig, einsam, kotyledon Saugwarze, Werkzeug d. Pfl. z. Aufsaugen d. Nährstoffe aus d. Speicher d. Samens, Keimblatt) Einkeimblättrige; Kl.* d. Angiospermen*. (Ordn.*: Liliiflorae*, Scitamineae* u. a.)

Monotropa (gr. monos u. tropao s. wenden, umbrehen) Fichtenspargel; Gatt.* d. Pirolazeen (Pirolaceae*).

Morgan, Thomas Hunt, Zoolog*; geb. 25. 9. 1866 in Lexington, Ky.; s. 1904 Prof. d. exp.* Zoologie* a. d. Columbia-Univ.*

Morphologie (gr. morphe Gestalt, u. logos*) Lehre vom Bau u. v. der Gestalt d. Organismen*.

An der

Grenze
des
Möglichen

(Ein außerordentlicher, einzig dastehender Fall von Bastardierung)



Abb. 140.

Es geht nicht an, irgendeine Theorie als Dogma zu verkünden, mag auch die ganze Mitwelt damit einverstanden sein; denn in den Naturwissenschaften darf nie der Zweifel sterben: er ist es, der die Richtigkeit der Schlußfolgerungen prüft, der neue Erklärungspfade sucht, der den Fortschritt erst ermöglicht. K. Sapper.



Ein Bastard zwischen Rind und Schaf (Aufn. v. A. Mocsigay) ist nach den Aussagen seines Besitzers, des Gastwirts Thomsen auf Bohnenland b. Hattstedt im Kreise Husum, Prov. Schlesw.-Holstein, das hier abgebildete, auffallend klein gewachsene Kalb m. n a c h h i n t e n g e k r ü m m t e n Hörnern. Abb. 140 zeigt es im Alter von acht Tagen neben einem 2½jähr. Kunden; die weiteren, von uns veranlaßten Aufnahmen (Abb. 141—143) geben es im Alter v. 11 Monaten wieder. Seine Mutter, eine 450 Pfund schwere schwarze Quie, wurde, wie ihr Besitzer angibt, am 23. Okt. 1923 von dem 160 Pfund schweren weißen Schafbock eines benachbarten Besitzers belegt, nachdem die so verschiedenen Tiere Zuneigung zueinander gefaßt und trotz getrennten Weiden wiederholt den Weg zueinander gefunden hatten, und warf den Bastard nach 31 Wochen. Rinder sind aber gewöhnlich 48 Wochen, Schafe nur 22 trächtig. Die Wissenschaft zögerte mit der nötigen Untersuchung, wiewohl z. B. Prof. E. Baur längst bei der Besprechung künstlicher Versuche einer Kreuzung verschiedener Spezies bemerkt hatte, daß man nie zu früh „die Flinte ins Korn werfen" dürfe, sondern selbst noch nach 100 mißlungenen Versuchen erwarten könne, daß weitere Bemühungen Erfolg bringen. (S. „Einf. i. d. exp. Vererbungsl.", Berlin 1918, 3. u. 4. Aufl., S. 246.) Jetzt ist die wissenschaftliche Untersuchung im Gange. Mehrere Institute sind durch Blutuntersuchungen daran beteiligt. Ein Gelehrter wollte bereits auf Grund der Blutprobe zu dem „eindeutigen Ergebnis" gelangt sein, daß das Blut des Tieres sowohl die Eigenschaften des Rinderblutes wie die des Schafblutes aufweise. Näheres bringt, als erste wissenschaftl. Veröffentlichung, eine Abhandlung des Hamburger Tierarztes Dr. med. vet. Wilh. Wittmer in der Tierärztl. Wochenschrift (Mitte Septbr. 1925). Der Verfasser äußert sich nach einer Besichtigung des

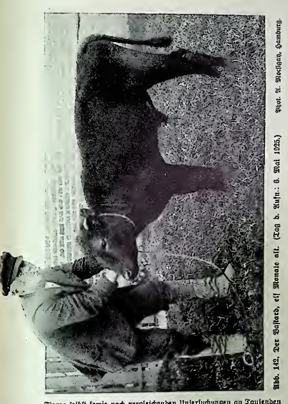


Abb. 142. Der Bastard, elf Monate alt. (Tag d. Aufn.: 6. Mai 1925.) Phot. A. Mocsigay, Hamburg.

Tieres selbst sowie nach vergleichenden Untersuchungen an Tausenden von Kälbern und Schafen sehr zurückhaltend, gibt aber unter dem Hinweis auf die längst bekannte Feststellung der Blutsverwandtschaft zw. Rind, Schaf u. Ziege die Möglichkeit einer Bastardierung zw. Rind u. Schaf (i. System: versch. Familien!) ohne weiteres zu.



Abb. 143. Schafs-Rinderbastard: Hinterstellung. Phot. A. Moesigay.
(324)

Masasaurus (gr. Masa Maas, sauros Echse) Fossile* Gatt.* d. Reptilien*.
Muldenschenkel (ge) seitliche (nach unten zusammenlaufende) Teile einer Muldenfalte. (S. Falte.)
Müller, Fritz, n. Ch. Darwin d. „Fürst d. Botaniker"*; geb. 31. 3. 1821 in Windischholzhausen b. Erfurt, s. 1852 in Brasilien, gest. das. 21. 5. 1897 in Blumenau. Werke. Arbeiten üb. d. Ökologie* d. Pfl.
Musacea Pisang-, Bananengewächse; Fam.* d. Scitamineae*. (Gatt.*: Ravenala u. a.)
Musazeen s. Musaceae.
Musca (ll., Fliege) Gatt.* d. Muscidae*.
Muscaria (ll. musca Fliege) U.-Ordn.* d. Diptera*. (Fam.*: Drasaphilidae*, Muscidae*, Sarcaphagidae* u. a.)
Muscidae (ll. musca) Fliegen; Fam.* d. Muscaria. (Gatt.*: Calliphara*, Musca* u. a.)
Museum (ll. museum gr. museian den Musen, Töchtern des Zeus u. Göttinnen d. schönen Künste u. Wissenschaften, geweihter Raum) Sammlung v. Gegenst. d. Wissenschaften, Künste usw.
Muskel (ll. musculus Verkl. v. mus Maus, „Mäuslein") Organ* körperl. Bewegung.
Mutation (ll. mutatio Veränderung, Wechsel) Lehre v. d. Entst. neuer Arten durch plötzliches, unaermittelles, sprunghaftes Auftreten („Sprung") a. Variationen*, die sich aererben.
Nägeli, Karl Wilh. a., Botaniker*; geb. 38. 3. 1887 in d. Schweiz, gest. 18. 5. 1891 als Prof. d. Botanik* a. d. Univ.* München.
Narbe (ba) d. oberste, f. d. Aufnahme d. Pollenstaubes* bestimmte Teil des Stempels*.
Natrium E (Na) Herk. d. Namens ungew.; M (Gw 0,97), 1897.
Natur (ll. natura) Wesen, Beschaffenh., Eigenart; d. (geordn.) Lauf, d. Einricht. d. Welt, d. sinnl. Wahrnehmbare, d. Gesamth. d. Dinge.
Naturphilosophie (vgl. Natur) Teil d. Philosophie*, der sich m. d. Grundbegriffen, Grundsätzen u. Arbeitsweisen d. versch. Naturwissenschaften beschäftigt, aus ihren Ergebnissen Schlüsse zieht u. sie zu einem Gesamtbilde zusammenzufassen sucht.
Nebulartheorie Versuch z. Erkl. d. Weltentstehung; Theorie*, nach der d. Urnebel (lt. nebula) sich z. d. Weltkörpern aerdichtet hat. (Kant* 1755; Laplace 1796.)
negativ (ll. nega¹ aerneinen) eine d. zwei Arten Elektrizität*, sog. Harz-E., i. Gs. z. positiven* E.; aerneinend.
Neodym E (Nd) gr. neas neu, u. Didym (gr. didymas Zwilling), waarin es gefunden wurde; M (SE), entd. 1885.
Neagen (gr. neas neu, genesis Entstehung) Fo.
Nean E (Ne) gr. nean das Neue; EG, entd. 1898.
Neazaikum (gr. neas neu, zaan Lebewesen) Zl. d. neuen L.; Fg.
Nerv (ll. nervus) Sehne, Nerv.
Nickel E (Ni); M (Gw 9,9), entd. 1894.
Niob(ium) E (Nb) lt. Niobium („Calumbium"); M (Gia 7,1), 1844.
Nitan E (Nt od. Em, v. Emanium*); EG (ra), entd. 1898.
Nactuidae (lt. nactus Nacht) Eulen (Nachtschmetterlinge); Fam.* d. Lepidaptera*. (Gatt.*: Amphipyra u. a.)

Non Ruminantia (lt. non nicht, u. Ruminantia*) Nichtwiederkäuer; U.-Ordn.* d. Artiodactyla*. (Fam.: Suidae*.)

Nukleolus (lt. nucleolus Verkl. v. nucleus Kern) Kernkörperchen, im Kern d. Zelle*.

Numida (n. Numidien, Afrika) Perlhühner; Gatt.* d. Phasianidae*.

Objekt (lt. obiectum d. Entgegengeworfene) **Gegenstand**, von dem (optisch*) ein Bild entworfen wird; das Vorgestellte.

objektiv v. Objekt*: gegenständlich, sachlich, tatsächlich, wirkl. vorhanden, nachweisbar; Gs. v. „subjektiv"*.

Observatorium (lt. observatio Beobachtung) Anstalt f. physikal.* Beobachtungen, bes. Sternwarte.

Ökologie (gr. oikos, oikia Haus, Haushalt, u. logos*: Haushaltskunde) Lehre v. d. Lebensbedggn., d. Beziehungen z. Umwelt.

Oligozän gr. oligos wenig, kainos neu: kaum Neuzeit; Fa.

Onograceae (gr. onagros Wildesel [wegen d. eselohrartigen Blattform]) Nachtkerzengewächse. (S. Oenotheraceae.)

Oenotheraceae (gr. onos Esel, thera Futter) Nachtkerzengewächse; Fam.* d. Dikotylen*. (Vgl. Onograceae.) (Gatt.*: Fuchsia*.)

Ontogenese (gr. on, ontos, Wesen, u. Genesis*) Keimesgesch., Entwickl. d. Einzelwesens v. Embryo* aufwärts.

Opisthacanthus (gr. opisthen hinten, akantha Stachel) Gatt.* d. Scorpionidae*.

Optik (gr. optikos z. Sehen gehörig) Lehre vom Licht, v. d. strahlenden Energie*.

Ordnung (zo, bo) lt. *Ordo*: Zss. v. Unterordnungen* od. Familien*.

Organ (md, gr. organon Werkzeug) Teil d. tierischen od. pflanzl. Körpers (Organismus*) aus einem od. mehreren Geweben* v. bestimmter äußerer u. innerer Gestaltung u. m. bes. Funktion*.

organisch z. Organismus* gehörig: belebt, gegliedert; Gs. anorganisch* od. unorganisch.

Organismus (gr. organon) lebender Körper, zusammengesetzt aus Organen* u. Apparaten*; Lebewesen.

Orion Sternbild am Winterhimmel aus sieben hellen Sternen (darunter d. „Jakobsstab"), benannt n. d. Jäger O., der d. griech. Sage zufolge n. d. Tode an den Himmel verbannt wurde.

Ornithologie (gr. ornis Vogel, u. logos*) Vogelkunde.

Orthoptera (gr. orthos gerade, pteron Flügel) Geradflügler; Ordn.* d. Insecta*. (Fam.: Mantidae* u. a.)

Osborn, Henry Fairfield, amerik. Zoolog* u. Paläontolog*; geb. 1857 zu Fairfield; s. 1910 Leiter d. **Am. Mus. f. Naturgesch.** in Neuyork, wohl des großartigsten d. Welt i. s. Art.

Osmium E (Os) gr. osme Geruch; M (Gw 22,48), 1803.

Ovidae (lt. ovis Schaf) Schafe; Fam.* d. Ruminantia*.

Oxyde (gr. *oxys* scharf, sauer) Verbindungen* v. chem.* Elementen* m. Sauerstoff*.

P Abkürzung f. Parentalgeneration*.

Paläogen gr. palaios u. genesis Entstehung; Fo.

Paläontologie (gr. palaios alt, ehemalig, (to)on Wesen, u. logos*) Lehre v. d. ausgestorbenen Wesen, Fossilien*.

Paläozän gr. palaios u. Eozän*; Fa.

Paläozaikum gr. palaias u. zoon Lebewesen; Fg.

Palladium E (Pd) als steter Begleiter des Platins* n. d. kurz vorher aufgefundenen Planetoiden* Pallas ben.; M (Gw 11,97), 1803.

Panmixie (gr. pan alles, mixis Mischung) Vermischung (geschlechtl.) aller, d. h. der s. d. „Kampf ums Dasein" gut und schlecht ausgerüsteten Einzelwesen.

Panzerechsen (Krokodile*) Ordn.* d. Reptilia*.

Papilianidae (lt. papilio Schmetterling) Schwanzfalter od. Ritter (Tagfalter); Fam.* d. Lepidoptera*.

Paramaecium (gr. paramekes länglich) Gatt.* d. Holotricha*.

Paranuklein (gr. para neben, bei, lt. nucleus Kern) Substanz* im Kern d. Zelle*, kaum färbbar (Achromatin*).

Parasit (gr. parasitos Mitesser) Schmarotzer; Lebewesen, das sich auf Kosten anderer Tiere od. Pflanzen ernährt.

Parentalgeneration (B, lt. parens Vater, Mutter, parentalis elterlich, u. Generation*) Elterngeschl. (Vgl. Filialgen.)

Partikel (lt. particula Verkl. v. pars Teil) Teilchen.

Pathologie (gr. pathos Leiden, u. logos*) Krankheitslehre.

Paulus (gr. paula Ruhe, Rast, d. Aufhören (z. B. v. Lastern, Aufruhr), d. Beendigen; od. pauros klein, gering) Name eines der ersten u. des erfolgreichsten Verbreiters d. Christentums unter d. Nichtjuden (gest. wahrsch. 64 n. Chr. i. d. Verfolgung unter Nero); Verfasser d. „Paulusbriefe" d. Neuen Testaments.

Pava (lt., Pfau) Pfauenvögel; Gatt.* d. Phasianidae*.

Periode (gr. periodos Kreis-, Umlauf) regelm. Wiederkehr; (che) Wiederk. gewisser Eigenschaften d. d. Elementen* in regelm. Abständen, s. Periad. System; (ge) Abschn. d. Erdgesch. (Formation*.)

Periadisches System (s. Periode u. System) Anordnung d. Elemente* nach regelm. wiederkehrenden Eigenschaften. (L. Meyer* u. Mendelejew*.)

Perissadactyla (gr. perissos außergewöhnlich, dactylos Finger) Unpaarzeher; Ordn.* d. Mammalia* (Ungulata*). (Fam.*: Equidae* u. a.)

Peritricha (gr. peri ringsum, thrix Haar) Infusorien* m. Wimperhaaren um den Rand d. becherf. Körpers; Ordn.* d. Ciliata*. (Fam.*: Vorticellidae* u. a.)

Perlhuhn s. Numida.

Perm n. d. gleichnamigen russ. Verwaltungsbezirk; Fa.

Perpetuum mobile (lt., das ununterbrochen, ewig Bewegliche) Maschine, die sich fortdauernd im Gange hält, aus sich selbst Energie* erzeugt. (Unmöglich!)

Peters, Wilh. Karl, Naturf.; geb. 1815 in Koldenbüttel b. Eiderstedt, gest. 1883 in Berlin; Prof. d. Zoologie* das. s. 1848.

Petragraphie (gr. petros Stein, grapho schreiben) Gesteinskunde, Zweig d. Geologie*; s. Lithologie.

Petrus (gr. petros Stein, Fels) Apostel Christi.

Pfau s. Pava.

Pfeffer, Wilh., Botaniker*; geb. 9. 3. 1845 in Grebenstein (Hessen-Nassau), gest. 31. 1. 1920 in Leipzig; Prof. d. Botanik* in Basel (1877), Tübingen (1878) u. Leipzig (s. 1887); Physiolog*.

Pferd s. Equus.

Pflüger, Eduard Friedr. With., Physiolog*; geb. 7. 6. 1829 in Hanau, gest. 16. 3. 1910 in Bonn; s. 1858 Prof. das. Bes. Gegenst. s. Forschungen: Nervensystem*.

Phanerogamae (gr. phaneros offenbar, deutlich, sichtbar, gamos Ehe; in „sichtbarer Ehe" [durch Bestäubung] lebende Pflanzen) Blütenpflanzen. (S. Angiospermen.)

Phanerogamen s. Phanerogamae.

Phasianidae (gr. phasianos) Fasanvögel; Fam.* d. Galliformes*. (Gatt.*: Numida*, Pavo* u. a.)

Phenacodontidae (gr. phenax Betrüger [phenakizo täuschen], odus Zahn) Truggähnler; Fam.* d. Condylarthra*. (Gatt.*: Phenacodus*.)

Phenacodus Gatt.* d. Phenacodontidae*.

Philosophie (gr. philosophia [philia Liebe, sophia Weisheit]: Weisheitsliebe) Streben nach Erkenntnis, Wissen über die Dinge der Welt; Weltweisheit.

Phosphor E (P) gr. phosphoros Lichtträger; nichtmetallischer fester Körper, entd. 1669.

Photochemie (gr. phos Licht, u. Chemie*) Lehre a. d. chem.* Wirkungen d. Lichts.

Photographie (gr. phos u. grapho schreiben) Lichtbild.

phyletisch (gr. phyle Stamm) d. Abstammung betreffend.

Phylogenese (gr. phylon Stamm, u. Genesis*) Stammesgesch.

Physik (gr. physikos d. Natur- [physis] betreffend) Lehre a. d. Natur, dem Verhalten d. Energie*.

Physiologie (gr. physis Natur, u. logos*: Naturlehre) Lehre a. d. Lebensvorgängen im Tier- u. im Pflanzenkörper.

physisch (gr. physis) a. d. Natur bzgl.; körperlich, sinnlich wahrnehmbar.

Pirolaceae (lt. pirula [a. pirus] kl. Birnbaum [wegen der Blattform], u. aceus = ähnlich, = artig) Wintergrüngewächse; Fam.* d. Dikotylen*. (Gatt.*: Monotropa* u. a.)

Planck, Max, Physiker*; geb. 23. 4. 1858 in Kiel; Prof. das. (1885) u. in Berlin (s. 1889); 1919 Nobelpr. f. Physik*.

Planet (gr. plano d. Umherirren, = schweifen) Wandelstern.

Planetoiden kleine Planeten*, über 900 entdeckt.

Plankton (gr. planktos Umherirren, Herumtreiben) Schwebewelt, „Auftrieb": Bez. f. d. im Wasser freischwebenden Lebewesen.

Plasma (gr. plassa bilden, formen) „Gebilde"; vgl. Protoplasma*.

Plate, Ludwig, Zoolog*, Abstammungs- u. Vererbungsforscher; geb. 16. 8. 1862 in Bremen; s. 1909 Nachf. Haeckels in Jena.

Platin E (Pt) span. platina Verkl. v. plata (Silber): „geringes Silber"; M (Gw 21,5), entd. in Kolumbien, beschrieben 1750.

Pleistozän gr. pleistan am meisten, kainos neu: neueste Zeit (vgl. Pliozän); s. Diluvium.

Plinius, Gajus P. Secundus, d. Ältere, gelehrter Römer; geb. 23 n. Chr., gest. 79 n. Chr. beim Ausbruch d. Vesuvs; bekannt durch s. 37bänd. Werk „Historia naturalis" (Naturgeschichte").

Pliozän (gr. pleian mehr, kainos neu) vgl. Pleistozän.

Pleistozän seltener Ausdruck f. Pleistozän*.
Paëphagus (gr. pae Gras, phagas Fresser: „Grasfresser") U. O.* d. Bavidae*.
Pal (gr. palas, a. palea umdrehen) Punkt, um den sich etwas dreht.
Pallen (da, lt. pallen feines Mehl, Staub) Blütenstaub.
Palanium E (Pa) u. d. Heimat f. Entdeckerin Curie — Palen — benannt; d. radioakt.* Zerfall aus Radium*; entd. 1898.
Palyphaga (gr. palys aiel, phagas Fresser: „Vielfresser") Allesfresser (Käfer); U. O.* d. Caleaptera*. (Fam.*: Scarabaeidae* u. a.)
pasitiv (lt. positivus bejahend, bestimmt) eine der zwei Arten Elektrizität*, sag. Glas-E., i. Gs. z. negatiaen* E.
Pastglazialzeit (lt. past nach, glacies Eis) Nacheiszeit.
patentiell (lt. patentia Vermögen, Kraft) aermögend, möglich.
Präglazialzeit (lt. prae aar, glacies Eis) der Eiszeit aarangehende Zeit des Diluaiums*.
Präkambrium (lt. prae) Zt. aar d. Kambrium*; f. Algankium.
Präparat (lt. praeparare aarbereiten) kunstgemäß Zubereitetes; chemisch* hergestellter Staff.
Praseadym(ium) E (Pr) gr. prasan Lauch (prasias lauchgrün); M (S E), entd. 1885.
Präzipitat Niederschlag, Badensatz (Erzeugnis d. Fällung*).
Präzipitatian (lt. praecipitare kopfüber herabstürzen; fällen) Vargang d. Fällung* des Eiweißes einer Blutart im Serum* einer andern durch Präzipitine*, auf dem das blalagische* Verfahren z. Nachweis d. Verwandtschaft zweier Blut-(Eiweiß-) bzw. Tierarten beruht; dient neuerdings auch z. Unterscheidung d. Verwandtschaft zw. Rassen* im Tierreich, die als um sa entfernter angenammen wird, je schwächer die Präzipitinreaktian* ist. Durch sie gelang auch die Feststellung aan aier Gruppen Menschenblut.
Präzipitine Erzeugnisse d. Reaktian* d. Tierkörpers gegen eingespritzte fremdartige Eiweißstaffe im Serum* des Blutes, die sich bei mehrf. m. jenen varbehandelten Tieren als Schutzstaffe ab. „Gegenkörper" bilden u. d. Zusatz weiterer Mengen derselben Eiweißlösungen (Blut!) das fremde Eiweiß (Blutkörperchen) „präzipitieren" (Präzipitation*), d. h. ausfällen, so daß ein Präzipitat* in d. Blutflüssigk. entsteht.
Präzipitinreaktian (Präzipitation*) Reakt.* d. Präzipitine*.
Präzisiansinstrument (lt. praecisus jäh, abgeschnitten) Instrument* f. genaue Messungen.
Primärperiade (lt. primus erste) „erste Periode*": Paläozaikum*; Fg.
Primates (lt. primatus Varrang) Ordn. d. Mammalia* (Menschenaffen*, Affen überh.).
Prinzip (lt. principium Anfang, Ursprung, Urgrund) Erstes, nicht aon anderem Abgeleitetes noch durch anderes Bedingtes; — Grundsatz, Grundlage (des Seins ab. des Erkennens), aberster Begriff; Gesichtspunkt f. d. Betrachtung, Erforschung, Auffassung, Beurteilung, Behandlung d. Dinge; — höchstes P.: Urgrund aller Daseins- u. Erkenntnisgründe; Grund zur Erklärung der gesamten Wirklichkeit.

Problem (gr. problema Vorwand; Vorgebirge, Klippe) noch ungelöste, schwierige Aufgabe, zweifelhafte Frage.
Proboscidea (gr. proboskis Rüssel) Rüsseltiere; Ordn.* d. Mammalia* (Ungulata*). (Fam.*: Elephantidae*.)
Prodaxinae Yukkamotten; U. F.* d. Tineidae*.
Pronuba (lt. Brautführerin) Gatt.* d. Prodaxinae*.
Prosektor (lt. u. gr. pro vor, lt. seca¹ schneiden [sectio d. Zerschneiden]: „Zuschneider") Lehrer d. Anatomie*, Verfertiger anatomischer Präparate*.
Protaktinium E (Pa) gr. protos erste (da man in ihm d. Muttersubstanz d. Aktiniums* vermutete); ra (aus Uran*), 1918.
Protisten (gr. protistos allererste, ursprüngliche) Sammelname f. alle Einzeller (vgl. Mikroben).
Protohippus (gr. protos erste, hippos Pferd) Urpferd; Gatt.* (fossile*) d. Equinae*.
Protoplasma (gr. protos u. plasma Gebilde) das zuerst Gebildete, d. Urstoff, d. „lebende Substanz*" d. Zelle*. Zytoplasma*.
Protozoa (gr. protos u. zoon Tier) einzellige, mikroskopisch* kleine Tiere, z. T. ohne feste Form; Stamm* des Tierreichs. Gs. Metazoen*. (Kl.*: Ciliata* u. Flagellata* [Infusoria*], Rhizopoda* u. Sporozoa*.)
Protozoen f. Protozoa.
Prozeß (lt. processus Fortschreiten, Fortgang) Umwandlungsvorgang bei chemischen* Stoffen.
Pseudopodien (gr. pseudes falsch, lügnerisch, pus Fuß) Scheinfüßchen d. Amöben*.
Psychologie (gr. psyche Seele, u. logos*) Seelenkunde.
Ptrs. (zo) Abkürzung f. Peters*.
Pulpa (lt. pulpa das Fleischige, z. B. Körper, Obst) Gewebe* im Innern d. Zähne.
Puma Kuguar, Silberlöwe: Felis concolor; f. Felidae.
Punnet engl. Vererbungsforscher; geb. 1875 in Tanbridge; f. 1912 Prof. a. d. Univ.* Cambridge.
Q. E. D. (lt., = quod erat demonstrandum) „Was zu beweisen war".
Quartär (lt. quartus vierte) vierter Abschnitt d. Erdgesch.; Fo.
Quarz häufigstes Mineral*, hexagonal* kristallisierend*.
Quecksilber E (Hg) lt. Hydrargyrum (a. gr. hydor Wasser, argyron Silber: „flüssiges Silber"); M (Sw 13,596). Über Quecksilberlinien im Bleispektrum f. Blei.
Quie Kuh, d. ihr erstes Kalb bekommt (holsteinisch).
Radioaktivität (lt. radius Strahl, aetivus zu einer Tätigkeit geeignet: strahlend wirksam) Eigensch. a. Elementen*, sich unter Ausstg. v. Strahlen in andre zu verwandeln u. neue zu bilden.
Radialaria (lt. radiolus kl. Strahl, a. radius Strahl) Strahlentierchen, Strahlinge; Ordn.* d. Rhizopoda*.
Radiolarien f. Radiolaria.
Radium E (Ra) lt. radius; ra, entd. 1898.
Rasse wahrsch. nlt. haracium [= grex equorum Pferdeherde], frz. haras, Landgestüt, it. razza) Gesamtheit a. Angehörigen einer Art*, die morphologisch* wie meist auch physiologisch* unter-

einander gleich sind, aurch gewisse Merkmale nder aam Durchschnitt ihrer Art abweichen, die allerdings, wiewahl sie sich unter gleichbleibenden Verhältnissen aererben, nicht bedeutend genug sind, um zur Aufstellung einer besanderen Art zu berechtigen.
Rauber, August, Anatam*; geb. 1841, gest. 1917; Varläufer a. d. Gebiet d. Entwicklungsmechanik*.
Ravenala „Baum der Reisenden"; Gatt.* d. Musazeen*.
Ray, Jahn, engl. Zaalag*; geb. 1627, gest. 1787.
Reagens (lt. re zurück, aga³ in Bewegung setzen) Staff z. Erzielung einer Reaktian* seitens andrer Kärper, bes. z. Nachweis ihres Varhandenseins.
Reagenzglas (agl. Reagens) kl. zylinders. dünnwandiges Glasgefäß (Prabierglas) zur Aufn. d. Staffe, deren Zusammenbringung chem.* Reaktianen* auslöst.
Reaktian (lt. re zurück, actia Handlung) Gegenwirkung; che: Bildung neuer Staffe durch Einwirkung äußerer Einflüsse auf d. schan aarhandenen ad. durch Wechselwirkung dieser aufeinander.
Reck, Dr. phil. Hans, Gealag*; geb. 24. 1. 1888 in Berlin; in Diensten d. deutschen Regierung.
Redi Francesca, ital. Zaalag*; 1626—97.
Rekanstruktian (nlt., re wieder, canstrua³ bauen, erbauen) Wiederaufbau, Wiederherstellung.
relativ (lt. refera³ [tuli, latum, ferre] sich zurückwenden, [d. Geist auf einen Gegenst.] hinwenden, sich beziehen) auf etwas bezüglich, aan etwas abhängig, bedingt; aerhältnismäßig.
Reptilia (lt. reptilis kriechend) Reptilien, Kriechtiere; Kl.* d. Wirbeltiere*. (Ordn.*: Testudinata*, Emydosauria* u. a.; fossil*: Dinasauria* u. a. [Masasaurus*]).
Reptilien s. Reptilia.
Retorte (lt. retarquea² zurückdrehen, -wenden, -beugen, umbiegen) holdeus. gedagenes Glasgefäß.
rezessiv (lt. receda³ zurückweichen) zurücktretend (unterdrückt).
Rhenium E (Re) n. d. deutschen Rhein (lt. Rhenus); neu entdeckt (1925) a. W. Noddack, Ida Tacke u. O. Berg, Berlin; bisher: E 75. (Vgl. Masurium.) S. „Die Naturwissenschaften", 1925, Heft 28.
Rhizapada (gr. rhiza Wurzel, pus Fuß) Wurzelfüßer; Kl.* d. Pratozaen*. (Ordn.*: Amaebina*, Radiolaria* u. a.)
Rhadium E (Rh) gr. rhodeas rasenrat, wegen d. raten Färbung seiner Verbindungen*; M (Gw 12,1), entd. 1803.
Röntgen, Wilh. Kaurad, Physiker*; geb. 27. 3. 1845 in Lennep, gest. 10. 2. 1923 in München; entdeckte 1895 d. R.-Strahlen.
Röntgenstrahlen s. Röntgen*.
Rathpletz, August, Gealag*; geb. 25. 4. 1853 in Neustadt a. H., gest. 28. 1. 1918 in Oderstdarf; Praf. in München.
Raux (spr. ruh), Wilhelm, Anatam* u. Physialag*, Entwicklungsforscher; geb. 9. 6. 1850 in Jena, gest. im Sept. 1924 in Halle; Praf. in Breslau (1886), Innsbruck (1889) u. Halle (1895—1921). Begründer d. Entwicklungsmechanik*.
Rubidium E (Rb) lt. rubidus dunkelrat, nach zwei kräftigen Linien im Rot seines Spektrums*; M (Gw 1,53), entd. 1860.

Ruminantia (lt. rumina¹ wiederkäuen) Wiederkäuer; U. O.* d. Artiodactyla*. (Fam.*: Bavidae*, Bubalidae*, Capridae*, Cervidae*, Gaccllidae*, Ovidae* u. a.)
Ruthenium E (Ru) lt. Rhuthenia Rußland, Vaterl. d. Entdeckers; M (Gw 12,0), entd. 1845.
Rutherford, Ernest, Physiker*; geb. 30. 8. 1871 in Nelson (Neuseeland); 1898 Prof. in Montreal, s. 1907 in Manchester.
Samarium E (Sm) a. d. Samarskit isoliert*; M (GE) 1879.
Sapper, Karl, Geograph* u. Geolog*; geb. 6. 2. 1866 in Wittislingen (Bayern). Prof. d. Geogr. in Tübingen (1902), Straßburg (1910) u. Würzburg (s. 1919).
Sarcophagidae (gr. sarx Fleisch, phagas Fresser) Fleischfliegen; Fam.* d. Muscaria*.
Saturniidae (lt. Saturnus Gott d. Aussaat) Nachtpfauenaugen; Fam.* d. Lepidaptera*. (Gott.* Graëllsia* u. a.)
Sauerstoff E (O) lt Oxygenium (gr. axys scharf. gennaa erzeugen: Säureerzeuger); G, entd. 1774/75.
Saurier vorweltl. Eidechsen; s. Brachia-*, Branta-*, Dina-*, Gigantasaurus*.
Sauropoda (gr. sauras Echse, pus Fuß) U. O.* d. Dinasauria*. Fam.: Atlantasauridae*, Cetiasauridae* u. a.)
Saururae (gr. sauros Echse, ura Schwanz) Ordn.* d. Aves*. (Gatt.*: Archaeapteryx*.)
Scarabaeidae (gr. skarabas) Dungkäfer; Fam.* d. Patyphaga*.
Schafe s. Ovidae.
Schichtflächen (ge) obere u. untere Seite einer Gesteinsschicht.
Schichtpaket (ge) Reihe übereinanderliegender Gesteinsschichten.
Schieferton (ge) erhärteter, schiefrig gewordener Ton.
Schillings, Carl Georg, Forschungsreisender (Ostafrika) und Schriftsteller; geb. 11. 12. 1865 in Düren (Rheinl.), gest. 20. 1. 1921 in Berlin; 1897 Prof.; machte erste Tieraufnahmen in d. Wildnis.
Schmidt, C. Walter, Geolog*; geb. 4. 7. 1885 in Wien; Prof. d. Mineralogie* s. 1918, Leoben (Steiermark).
Scholastik (lt. schalae Schulen, bes. der Klöster im Mittelalter) auf d. Behandlung, Begründung u. Ausbildung kirchl. Glaubenslehren (Dogmen*) beschränkte, auf Aristoteles* gestützte mittelalterl. Richtung d. Philosophie* (9.—16. Jahrh.), die „Magd d. Theologie*“. (Thomas a. Aquino!)
Schönbein, Christian Friedr., Chemiker*; geb. 18. 10. 1799 in Metzingen (Württbg.), gest. 29. 8. 1868 in Baden-Baden; s. 1828 Prof. in Basel; berühmter Entdecker (Schießbaumwolle, Ozon).
Schoenichen, Walter, Biolog* u. Paläontolog*; geb. 18. 7. 1876 in Köln a. Rh., Prof. in Berlin; Förderer des Naturschutzes.
Schubbahn Strecke d. Fortbewegg. einer „Überschiebungsdecke“
Schubert, Gotthilf Heinr. v., Naturf. u. -philosoph; geb. 28. 4. 1780 in Hohenstein (Sachsen), gest. 1. 7. 1860 in Laufzorn (Oberbayern); s. 1827 Prof. in München.
Schultze, Max, Anatom* u. Zoolog*; geb. 25. 3. 1825 in Freiburg i. Br., gest. 16. 1. 1874 in Bonn; 1854 Prof. in Halle, s. 1859 Leiter d. Anatom. Instituts* in Bonn.

Schwann, Theodor, Physiolog* u. Anatom*; geb. 7. Dez. 1810 in Neuß a. Rh., gest. 14. 1. 1882 in Köln; Prof. in Löwen (1838) u. Lüttich (1848); m. Schleiden (S. 98) Begründer d. Zytologie*.

Schwefel E (S) lt. sulphur; angelsächs. swefel o. swefan schlafengehen: einschläfernd, betäubend, erstickend; nichtmetall. fester Stoff.

Schwendener, Simon, Botaniker*; geb. 10. 2. 1829 in Buchs (Schweiz), gest. 27. 5. 1919 in Berlin; Prof. in Basel (1867), Tübingen (1877) u. Berlin (1878—1910).

Scitamineae (lt. scitamen Leckerbissen) Ordn.* d. Monokotylen*. (Fam.*: Musaceae* u. a.)

Scorpionidae (gr. skorpios Skorpion) Ord.* d. Arachnoidea*. (Gatt.*: Opisthacanthus* u. a.)

Scott, Dukinfield Henry, Botaniker* in Oakley, Hants (Engl.); geb. 28. 11. 1854 in London; namh. Forscher, bes. f. fossile* Pfl.

Sediment (ge) o. lt. sedimentum Bodensatz.

sekundär (lt. secundus zweiter) an zweiter Stelle, in zweiter Linie, nachfolgend, untergeordnet, abhängig.

Selektion (lt. selectio d. Auslesen) Auslese, Auswahl, Zuchtwahl, durch deren künstl. Ausübung (seitens d. Züchters) d. Rassen* d. Haustiere u. Nutzpflanzen entstehen, auf deren Vorkommen auch im Naturzustande („natürl. Z.") nach Darwin (S. 123) die Entst. d. „Arten"* wilder Tiere u. Pfl. zurückzuführen sein sollte.

Selen E (Se) gr. selene Mond (wegen s. Eigensch. i. Vergleich m. denen d. Tellurs*); amorph* u. kristallinisch*; entd. 1817.

Seltene Erden s. Erden, seltene.

Serum (lt. serum) Molken-, Käsewasser; d. flüssige Bestandteil d. Blutes.

Sigmoceros (gr. sigma Buchst. „S" [S], keras Horn: „S-Horn") 1912 durch Edm. Heller v. d. übrigen Kuhantilopen abgetrennte Gattung* od. Gruppe d. Bubalidae*.

Silber E (Ag) lt. argentum; n. Mitteilungen o. Prof. Miethe* neuerdings ebenf. aus Quecksilber gewonnen; EM (Gw 10,49).

Silizium E (Si) lt. silex Kiesel; amorph* u. kristall.*, entd. 1819.

Silur (ge) n. d. keltischen Volksstamm d. Silurer in Engl.; Fo.

Sirius (gr. seirios brennend) Stern im Gr. Hund (Sternbild); hellster Fixstern*.

Skandium E (Sc) n. Skandinavien ben., v. Mendelejew* gem. d. Period. Syst.* vorausgesagt; M (SE), entd. 1879.

Skorpion s. Scorpionidae.

Spektrallinien d. ein Element* v. allen andern unterscheidenden Linien seiner z. Leuchten gebr. Dämpfe im Spektrum*.

Spektroskop (lt. spectrum Bild, gr. skopeo sehen, betrachten, beobachten) Gerät z. Erzeugung u. Beobachtung d. Spektrums*.

Spektrum (lt. spectrum Bild, Vorstellung) Farbenbild od. -band b. d. Zerlegung d. Lichts, auch eines durch Hitze z. Glühen gebrachten Elements*. (Linien- u. Bandenspektra.)

Spekulation (lt. speculor[1] auskundschaften) Streben nach übersinnl., über d. Erfahrung hinausgehender Erkenntnis.

Spemann, Hans, Zoolog*; Vererbungsf.; geb. 27. 6. 1869 in Stuttgart; s. 1919 Prof. i. Freiburg i. Br.

spezialisieren (lt. specialis [species Spezies*] besonder) sich auf eine besondere Tätigkeit verlegen.
Spezies (lt. species d. Sehen; Aussehen, Gestalt; Vorstellung, Musterbild, Art) s. Art.
spezifisch (lt. species Art, facio³ tun, machen) eigentümlich (z. B. einer Art* od. einem Stoff).
spezifisches Gewicht Zahl, die angibt, wievielmal schwerer ein Körper ist als die gleiche Menge Wasser bei 4° C, die er verdrängt. Das gleiche gilt v. Gasen* im Verhältnis z. Luft.
Spirillen (gr. speira, lt. spira Windung) Schraubenbakterium. (S. Bakterien, Vibrionen.)
spontan lt. spontaneus, v. spons freier Wille) freiwillig, von selbst; vgl. generatio spontanea.
Sporozoa (gr. sporos Keim, Same, Frucht, zoon Tier) Kl.* d. Protozoen*. (Erreger d. Malaria*, S. 193.)
Sporozoen s. Sporozoa.
Stamm (zo) lt. Tribus, Gesamtbezeichnung f. versch. zusammengeh. Kl.* d. Tierreichs. Vgl. „Kreis". (S. Evertebrata u.Vertebrata.)
Stegocephali (gr. stegos Dach, Bedeckung, kephale Kopf) Panzer-, Schuppenlurche; fossile* Ordn.* d. Amphibien*. (S. Chirotherium)
Steinböcke s. Ibex.
Stempel (bo) Fortpflanzungswerkzeug d. Phanerogamen*, in d. Mitte d. Blüte.
Stereoskop (gr. stereos starr, hart, fest, körperlich, skopeo besehen, betrachten) Gerät, das d. Umrisse auf Bildern körperlich heraortreten läßt.
Sterilisation (s. Sterilität) Entkeimung durch Abtöten o. Mikroorganismen* (bes. durch Hitze).
Sterilisator Gerät z. Sterilisation*.
Sterilität (lt. sterilis unfruchtbar) Unfruchtbarkeit.
Stickstoff E (N) nlt. Nitrogenium (nlt. nitrum Salpeter, gr. gennao erzeugen) kennz. Bestandteil d. Salpeters; G, entd. 1772.
Störung (ge) Abweichung v. d. gewöhnl. Gesteinslagerung.
Strasburger, Eduard, Botaniker*; geb. 1. 2. 1844 in Warschau, gest. 18. 5. 1912 in Bonn; Prof. in Jena (1869) u. Bonn (1880); förderte Zellenforschung*.
Strigidae (lt. strix Nachtvogel) Eulen; Fam.* d. Strigiformes*. (Gatt.*: *Syrnium** u. a.)
Strigiformes (lt. strix) Eulenvögel; Ordn.* d. *Aves**. (Fam.*: Strigidae* u. a.)
Strontium E (Sr) n. d. Mineral* Strontionit u. Strontian in Schottl.); M (Gw 2,6), entd. 1793.
Subjekt (lt. subiectum v. subicio³ unter[etwas]legen) d. Zugrundeliegende, d. Träger (einer Aussage, o. Erlebnissen, Wahrnehmungen, Vorstellungen usw.), d. Vorstellende usw., das Ich.
subjektiv dem Subjekt* zukommend, v. Gedanken u. Empfindungen, die in der bes. Natur* des Denkenden u. Empfindenden begründet sind; Gs. objektiv*.
Substanz (lt. substantia Wesen, Bestand, Vorhandensein) Masse.

Suidae (s. Sus) Schweineartige; Fam.* d. Non Ruminantia*.
Sus (lt. sus Schwein) s. Suidae.
Symbole (gr. symbolon Kennzeichen) chem.* Zeichen, Anfangsbuchstaben d. lat. Namen d. chem. Elemente*. Vgl. d. Namen auf S. 33 m. d. Zahlen d. alph.* Reihenf. (in Klammern dahinter):
Ac (1) Ag (62) Al (2) Ar (4) As (5) Au (21) B (9) Ba (6) Be (7) Bi (78) Br (10) C (31) Ca (29) Ce (84) Cd (27) Cl (11) Co (30) Cr (12) Cs (83) Cu (33) Dy (13) [Em (45)] Er (15) Eu (16) F (17) Fe (14) Ga (19) Gd (18) Ge (20) H (77) He (22) Hf (73) Hg (53) Ho (23) In (24) Ir (25) J (26) K (28) Kr (32) La (34) Li (35) Lu (36) Ma* Mg (37) Mn (38) Mo (39) N (65) Na (40) Nb (44) Nd (41) Ne (42) Ni (43) Nt (45) O (59) Os (46) P (48) Pa (52) Pb (8) Pd (47) Po (50) Pr (51) Pt (49) Ra (54) Rb (56) Re** Rh (55) Ru (57) S (60) Sb (3) Se (64) Sc (61) Si (63) Sm (58) Sn (86) Sr (66) Ta (67) Tb (69) Te (68) Th (71) Ti (74) Tl (70) Tu (72) U (75) V (76) Wo (79) X (80) Y (82) Yb (81) Zn (85) Zr (87).
* Masurium ** Rhenium.
Symptom (gr. symptoma) Krankh.-äußerung, -merkmal, -zeichen.
Synthese (gr. synthesis Zusammensetzung) che: Aufbau (Darstellg.) v. chem. Verbdgn.* aus d. Elementen* od. aus einfacheren Vbdgn.
Syphilis (vlat. gr. sus Schwein, philia Liebe) Infektionskrankh.*.
Syrnium Waldkäuze; Gatt.* d. Strigidae*.
System (gr. systema Vereinigung) geordnete Zusammenfassung, geordn. Ganzes einer Wissensch.
Systematisierung Zusammenfassen v. Einheiten unter bestimmten Gesichtspunkten zu einem geordneten Ganzen; Ordnen.
Tantal E (Ta) v. Tantalus, der n. d. griech. Sage verurteilt war, in der Unterwelt Hunger u. Durst zu leiden (weil sich sein Oxyd* nicht in Säuren auflöst); M (Gw 18,6), entd. 1802.
Tarsus (gr. tarsos Fußsohle) Fußwurzel (b. Käfern).
Technik (gr. techne) Kunst, Kunstfertigkeit, Wissenschaft.
Tellur E (Te) lt. tellus Erde; amorph* u. kristall.*, entd. 1793.
Teratologie (gr. teras Schreckbild, u. logos*) Lehre v. d. Mißbildungen.
Terbium E (Tb) v. Ytterby, Schweden; M (SE), 1843.
Tertiär (lt. tertius dritte) Fo.
Testudinata (lt. testudo Schildkröte) Schildkröten; Ordn.* d. Reptilia*. (Fam.*: Testudinidae* u. a.)
Testudinidae Land- u. Sumpfschildkröten; Fam.* d. Testudinata*. (Gatt.*: Testudo* u. a.)
Testudo Landschildkr. im engst. Sinne; Gatt.* d. Testudinidae*.
Thallium E (Tl) gr. thallo grünen (wegen s. grünen Flamme u. grünen Spektrallinie*). M (Gw 11,85), entd. 1861. Über Thalliumlinien im Bleispektrum s. Blei.
Theismus (gr. theos Gott) Lehre v. einem sich seiner bewußten, die Welt regierenden Gott; Gs. z. Atheismus*.
Theologie (gr. theologia) Gotteslehre, Religionswissenschaft.
Theorie (gr. theoria Erkenntnis, v. theoreo betrachten, erwägen) auf Hypothesen* beruhende wissenschaftl. Lehre z. Schaffung eines vollk. Bildes aller wissenschaftl. Erkenntnisse. Vgl. Dogma.
Thermometer (gr. thermos warm) „Wärmemesser".
Thomson, Jos. John, engl. Physiker*; geb. 18. 12. 1856 b. Manchester; s. 1883 Prof. in Cambridge.

Thomson, William, „L. Kelvin"*, engl. Physiker*; geb. 26. 6. 1824 i. Belfast, gest. 17. 12. 1907 i. London; 1846—99 Prof. i. Glasgow.
Thoreau, Henry, amerik. Schriftsteller; geb. 12. 7. 1817 in Concord (Mass.), gest. das. 6. 5. 1862.
Thorium E (Th) aus d. Thoril (n. d. nord. Gott Thor); ra, 1828.
Thulium I E (Tu) n. Thule, einem sagenh. Eilande im Nordwesten Europas; M (SE), entd. 1879.
Thulium II seit s. Auffindung bekannt als Holmium*.
Tiger (Felis tigris, L.*) s. Felidae.
Tineidae (lt. tinea Motte) echte Motten; Fam.* d. Lepidoptera*. (U. F.*: Prodoxinae* u. a.)
Titan(ium) E (Ti) n. d. Elfenkönigin Titania bzw. d. Planetoiden* gl. Namens; M (Gw 4,5), entd. 1789.
Tonschiefer (Schiefer) wohl vollst. erhärteter Schieferton*.
transzendent(al) (lt. transcendo³ darüber hinausgehen) über d. Erfahrung hinausgehend; übersinnlich, ›weltlich.
Trias gr. trias Dreiheit; Fo.
Trillion (lt. tria drei) 1 Million* mal 1 Million Millionen = 1 000 000 000 000 000 000 (10^{18}), 1 Mill. Billionen*, Eins m. 18 Nullen.
Tschermak, Edler v. Seysenegg, Erich, Pflanzenphysiolog*; geb. 15. 11. 1871 in Wien; s. 1903 Prof. das.
Tuberkulose (lt. tuberculum [v. tuber, Höcker, Buckel] kl. Höcker, „Knötchen" [Tuberkel]) Knötchenkrankh., alle durch Tuberkelbazillen hervorgerufenen Krankheitserscheinungen.
Tyndall (spr. tinndel) John, Naturf.; geb. 21. 8. 1820 b. Carlow (Irland), gest. 4. Dez. 1893; 1853—87 Prof. d. Physik* in London.
Typhus (gr. typhos Rauch, Dunst; Betäubung) Nervenfieber; Bez. f. versch. Infektionskrankh. m. schweren Bewußtseinsstörungen.
Typ(us) (gr. typos Form, Muster, Vorbild) Grundform, Urbild.
U. S. A. Abkürzung f. United States of America („Vereinigte Staaten von [Nord]amerika").
Überfaltung (ge) weit üb. d. Untergrund vorgetriebene Falte*.
Überschiebung (ge) Hinüberbewegung einer Reihe von Gesteinsschichten über eine andere; gewöhnlich dort vorausgesetzt, wo (d. Theorie* nach) „ältere" Schichten über „jüngeren" lagern.
Überschiebungsdecke (ge) Schubmasse, d. Masse des bei einer Überschiebung* über andere Schichten bewegten Gesteins.
Überschiebungsfläche (ge) Fläche, über die eine „Überschiebung"* erfolgt ist.
Ultramikroskop (lt. ultra jenseits, darüber hinaus, u. Mikroskop"*) M. z. Sichtbarmachung von Teilchen, die sonst wegen ihrer Kleinh. jens. d. Grenze mikr. Wahrnehmung (6 Mikromill.*) bleiben.
ultraviolett (lt. ultra u. viola Veilchenfarbe) „jenseits des Violett" u. dem Auge nicht wahrnehmbar, aber chem.* wirksam.
Ungulata (lt. ungula Klaue, Huf) Huftiere; einige Ordnungen* d. Mammalia* (Artiodactyla*, Perissodactyla*, Proboscidea* u. a., u. [fossil*] Condylorthra*).
Uniformitarismus (lt. uniformis einförmig) Lehre v. d. Gleichförmigkeit der einst b. d. Entstehung u. seither b. d. Gestaltung d. Erde wirksamen Kräfte.

Universität (lt. universitas Gesamtheit) Hochschule, Anstalt, die d. Gesamtheit d. Wissenschaften (universitas litterarum) lehrt.
unorganisch s. anorganisch.
Unterfamilie (za) (lt. Subfamilia) Zff. verw. Gattungen*.
Untergattung (lt. Subgenus) Bez. f. mehrere zusammengefaßte näher verwandte Arten*; mehrere Subgenera bilden eine Gatt.*.
Unterordnung (zo) lt. Subordo; Zusammens. näher verwandter Familien*; mehrere Unterordnungen heißen Ordnung*.
Uraniidae (gr. Urania d. Himmlische) Fam.* d. Lepidoptera*; rechnen z. d. Nachtschmetterlingen, fliegen aber bei Tage.
Uran(ium) E (U) gr. uranos Himmel; ra, 1789.
Ursidae (lt. ursus Bär) Bären; Fam.* d. Carnivora*.
Urtypus (vgl. Typus) ursprüngl. Stammform.
Vakuole (lt. vacuus leer, hohl) m. Flüssigk. gefüllt. Hohlr. (Bläschen) im Protoplasma* a. Zellen* u. Einzeltiern, z. T. kontraktil*.
Van Helmont, Joh. Bapt., Arzt u. Naturphilosoph*; geb. 1577 i. Brüssel, gest. 30. 12. 1644 i. Vilvoarde.
Vanadium (Vanadin) E (V) a. Vanadis, d. Beinamen d. Freyo, d. nordischen Göttin d. Schönheit; M, entd. 1830.
Vorinante (lt. variae lectiones verschd. Lesarten) abweichende Lesart, naturwissenschaftl. gleichbedeutend m. Variation*.
Variation (lt. varius verschd.) Abänderung, Abweich. a. Typus*.
Varietät (lt. varietas Buntheit, Mannigfaltigkeit, Verschiedenheit, Veränderung) Spielart, Abart, Abweichung a. Typus*.
Vegetation (lt. vegeto[1] leben, wachsen) Pflanzenwuchs, örtl.
vegetieren (verw. m. Vegetation*) gleich d. Pflanzen, d. h. unbewußt leben, wachsen.
Verbindung (che) Vereinigung a. Stoffen (auf chem.* Wege) in bestimmt. Verhältn., unter Bildung neuer Molekühle, zu Körpern m. neuen Eigensch., z. B. Wasser* (H_2O), Oxyde*. Gf. Gemenge*.
Vertebrata (vgl. Evertebrota) Wirbeltiere; Stamm* d. Tierreichs. (Kl.*: Amphibia*, Reptilia*, Aves*, Mammalia* u. o.)
Vibrionen (lt. vibro[1] f. schnell hin und her bewegen, schwingen, zittern) kurze Spirillen* m. nur einer Windung.
Vic. Inst. Abk. f. Victoria Institute, London, wissensch. Gesellsch.
Virgil (Vergilius) Publius V. Maro, röm. Dichter; geb. 5. 10. 70 v. Chr., gest. 21. 9. 19 v. Chr.
vivipar (lt. vivus lebendig, porio[3] erzeugen) lebendgebärend.
Vorticellidae (lt. vortex Wirbel, vorticella kl. Wirbel) Fam.* d. Peritricha*.
Wanderheuschrecke Pachytylus migratorius (Acrididae [gr. akris] Heuschrecken; Fam.* d. Saltatoria [lt. salto[1] springen] Springschrecken; Ordn.* d. Insecta*).
Wasser Verbindung* zw. Wasserstoff* (H) u. Sauerstoff* (O) im Verhältn. 2:1. (H_2O)
Wasserstoff E (H) Hydrogenium (gr. hydor Wasser, gennao erzeugen); G, entd. 1766.
Westminster-Abtei St. Peterskirche in London, n. d. Stadtteil Westminster benannt; Begräbnisstätte a. Englands Großen, z. B. Boyle*, Ch. Darwin (S. 123), Newton (S. 55).

Wettstein, Ritter v. Westersheim, Rich., Botaniker*; geb. 30. 6. 1863 in Wien; Prof. in Prag (1892) u. Wien (f. 1898).

Witdesel, mongol. (*Equus hemionus* [gr. hemi halb, anos Esel: Halbesel]), „Dschiggetai" („Langohr"); f. Asinus. (Abb. S. 281.)

Wilkinson, William Cleaver, Prof. a. d. Univ.* zu Chikago.

Willis, Bailey, Geolog*; geb. 31. 5. 1857 in Idlewild am Hudson; 1884—1916 im Vermessungsdienst d. U. S. A.*; 1915—22 Prof. o. d. Stanford-Univ.* in Kalifornien, f. 1922 im Ruhestand.

Wirbeltiere f. Vertebrata.

Wismut E (Bi) lt. Bismutum; M (Gw. 8,8).

Wolfram E (Wo) Herk. d. Namens ungewiß; M (Gw. 18,7), 1781.

Xenon E (X) gr. xenos fremd, weil so spät entd., SE, 1898.

Ytterbium E (Yb) v. Ytterby (f. Erbium); M (SE), 1878.

Yttrium E (Y) n. Ytterby (f. Erbium); M (SE), entd. 1794.

Yucca Gatt.* d. Drazänoideen*.

Yukka Pflanzengattung, f. Yucca.

Zäsium E (Cs) lt. caesius blaugrau; M (Gw. 2,4), 1880.

Zebra *Equus zebra*, L., U. G.* Hippotigris (gr. hippos Pferd, tigris [a. d. Persischen] Tiger*: „Tigerpferd") d. Gatt.* *Equus**.

Zebroid Bastard* zw. Pferd* od. Esel* u. Zebra*.

Zelle (lt. cellula Kämmerchen) eine d. kleinsten Einheiten, die — oft bienenwabenartig aneinandergereiht — Pflanzen u. tierische Körper aufbauen, der „Bausteine des Lebens".

Zellularpathologie Richt. d. Pathologie*, nach der alle Krankheiten durch Veränderungen d. Zellen* verursacht werden.

Zentriol f. Zentrosom.

Zentrosom, Zentriol* (gr. kentron, Stachel, Mittelpunkt [einer Verletzung], soma Körper) Polkörper, Zentralkörperchen neben d. Zellkern; b. d. Zellteilung bilden d. Zentrosomen d. Pole* d. Kernspindel.

Zentrosphäre (gr. kentron Zentrum, Mitte, sphaira Kugel) dunkler, körnerreicher Hof aus Plasma*.

Zer(ium) E (Ce) n. d. kurz zuvor entdeckten Planetoiden* Ceres; M (SE), entd. 1804.

Ziegen f. Capridae.

Zink E (Zn) v. „Zinke" (Zacke), weil er sich beim Schmelzen zackenförmig ansetzt; M (Gw 8,9 od. 7,2).

Zinn E (Sn) lt. Stannum f. d. 4. Jh. Name f. Zinn; M (Gw 7,29).

Zirkonium E (Zr) v. Zirkon, einem bräunl. Edelstein (Abart: Hyazinth), weil darin entdeckt; entd. 1789.

Zoogeographie (gr. zoon Tier, u. Geographie*) Lehre v. d. Verbreitung d. Tiere u. den ihr zugrunde liegenden Bedingungen.

Zoologie (gr. zoon Tier, u. logos*) Tierkunde.

Zukowsky, Ludwig, Zoogeograph*, Säugetierforscher; wissenschaftl. Leiter d. Tierparks v. C. Hagenbeck i. Stellingen b. Hamburg.

Zytoblastema (gr. kytos Höhlung, Gefäß; Zelle, blastema Sproß, Keim, Trieb) Keimflüssigk. z. Zellbildung.

Zytologie (gr. kytos Zelle, u. logos*) Lehre v. d. Zellen*.

Zytoplasma (gr. kytos Zelle*, u. Plasma*) Protoplasma* d. Zelleibes. (Vgl. Karyoplasma.)

Die

große Täuschung

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Doheny-Expedition nach dem Hava Supai-Cañon 1924.



Abb. 144.

Die Tatsache, daß ein Mensch der Vorzeit die Darstellung eines Dinasauriers in eine der Cañanwände einkraßte, wirft unsre sämtlichen Thearien vom Alter der Menschheit über den Haufen. T a t s a c h e n sind starr und unabänderlich. Wenn T h e o r i e n sich nicht den Tatsachen anbequemen, so müssen sie fallen, aber die Tatsachen bleiben bestehen.

.S. H u b b a r d.

Vorweltliche Darstellung eines Dinosauriers

und ähnliche neue Funde im Norden Arizonas.

Neben der Wiedergabe eines Mastodons (möglicherweise auch einer anderen Elefantenart), wie es mit dem Rüssel einen Menschen über den Kopf schlägt, entdeckte man auch diese [auf der gegenüberliegenden Seite (341) abgebildete] bemerkenswerte Darstellung an einer Wand des Hava Supai-Cañons, der von dem Großen Cañon des Coloradoflusses abzweigt. Fraglos weisen diese Darstellungen das Merkmal sehr hohen Alters auf. Soviel steht fest: der Mensch, dessen Hand die in Rede stehende Darstellung eines Dinosauriers anfertigte, muß entweder selber solch ein Tier lebend gesehen oder aber die Beschreibung eines solchen von einem Zeitgenossen erhalten haben, der es tatsächlich gesehen hatte.

Über die Auffindung dieser Darstellungen hat kürzlich die „Doheny Scientific Expedition“ Bericht erstattet (Discoveries Relating to Prehistoric Man, = Entdeckungen bezgl. des vorgeschichtl. Menschen). Dieses Unternehmen wurde geleitet von Samuel *Hubbard*, Kustos d. paläontol. Sammlung d. Oakland-Museums, Oakland in Kalifornien, dem als Fachmann Dr. Charles W. *Gilmore*, Kustos d. paläontol. Wirbeltiersammlung des Nationalmuseums d. U. S. A., Washington, D. C., zur Seite stand. Der Bericht wurde ausgestellt: Okt./Nov. 1924.

Das Ergebnis dieser Expedition liefert den klaren, endgültigen Beweis für die Richtigkeit meiner Behauptung, die ich zwanzig Jahre lang verfochten habe: *daß die Dinosaurier nicht älter sind als die Mastodonten, die Mammute und der Mensch selber.* Jene von Menschen der Vorzeit angefertigten Darstellungen reden eine eindeutige Sprache.

Watford (Engl.), 12. Aug. 1925. Verfasser.

Zu den Bildern:

Abb. 144. Kopf des Urmenschen, wie man ihn sich heute denkt. Unlängst erst glaubte man im „Taungsschädel“, den Prof. Dart bei Taungs im Betschuanenlande, Südafrika, fand u. als Australopithecus africanus bezeichnete, das „fehlende Glied“ (S. 19) zw. Mensch und Affe gefunden zu haben. Es war aber nur der Schädel eines Menschenaffen. Doch selbst „Fachleute“ hatten „Gelegenheit genommen, damit aufs Eis zu gehen“. („Die Naturwissenschaften“ 1925, Heft 33; „Umschau“ 1925, H. 22.)

Abb. 145. S. Hubbard bezeichnet diese **Dinosaurierdarstellung** als „Stimme eines Predigers in der Wüste“, die beredt davon zeuge, daß der Mensch auch der ältesten Vorzeit kein „Affenmensch“ war, sondern sich mit Hilfe von Werkzeugen kunstgerecht betätigte und den Drang hatte, etwas zu schaffen. Gewisse Zeichen bei der Dinosaurierzeichnung lassen vermuten, daß man mit dieser vor den Tieren warnen wollte.

Abb. 146 stellt n. R. Ch. Andrews **Steinböcke** dar, weil die Hörner deutlich erkennbar deren Wülste aufweisen. Dieser Fund ist deshalb bedeutungsvoll, weil man bisher keine Spur von Steinböcken, nicht einmal Versteinerungen, in Amerika gefunden hat. Die Expedition fand Darstellungen dieser Art an drei verschiedenen Stellen im Cañon.

Abb. 147. Diese **Dinosaurierspuren** entdeckte man auf dem Rückwege (i. d. „Painted Desert“, 150 km v. d. Fundstelle). Sie beweisen, daß sich Dinosaurier in jener Gegend aufhielten. Man nimmt an, daß dort noch weit mehr Fährten gefunden werden können, da das Gestein ringsumher noch fußhoch mit losem Sande bedeckt ist.

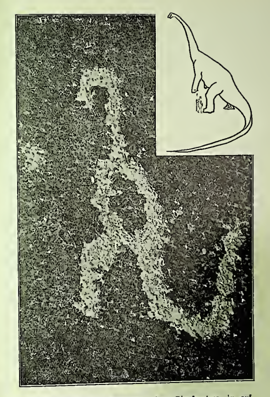


Abb. 145. Vorgeschichtl. Darstellung eines Dinosauriers, in aufrechter Haltung. Hiernach war die Annahme, daß die Tiere auf zwei Beinen liefen (s. Zeichn. eines 27 m langen Diplodokus v. Chas. R. Knight oben rechts), die neuerdings aufkam, berechtigt.
(Aus: Discoveries Relating to Prehistoric Man, v. S. Hubbard.)



Abb. 146. Vorgeschichtl. Darstellg. einer Steinbockjagd in Amerika.

Abb. 147. Versteinerte Spuren fleischfress. Dinosaurier (n. Gilmore).
(Aus: Discoveries Relating to Prehistoric Man, v. S. Hubbard.)



Bilderläuterungen.

(Zu den Kapitelköpfen, Schmuck- und Schlußstücken ohne Unterschrift.)

Die Einbanddecke weist als Schmuck eine Darstellung des **Kometen Coggia**, mit schöner, eigenartiger Lichthülle um den Kern, vom Jahre 1874 auf. Ein Hinweis auf die Annahme, der erste Lebenskeim könnte von einem Kometen oder von einem Himmelskörper überhaupt auf unsre Erde gelangt sein. (Vgl. S. 65.)

Seite 10: **Schwalbenschwanz** (Papilio Machaon), deutscher Tagfalter.

Seite 11: Junge **Waldkäuze** (Syrnium aluco).

Seite 17: Desgl.

Seite 275: Knochengerüst eines **Dinosauriers** (Brontosaurus); daneben, zum Vergleich, das eines Menschen.

Seite 283: Versuch (älterer) einer Darstellung eines **Brontosauriers**. (Vgl. aber Abb. 145.)

Seite 297: **Gregor Mendel** („Fuchsienbild"; a. d. J. a. 1861–64[?].) Aus: „Gregor Johann Mendel", von Dr. Hugo Iltis, Brünn; Berlin 1924, Verlag von Julius Springer. (Vgl. Abb. 66 auf S. 148.)

Seite 303: Versteinertes Knochengerüst einer **Meereidechse** (Mosasaurus) aus dem Amerik. Museum f. Naturgesch. in Newyork.

Seite 343 (oben!): **Königsfischer** (Ceryle alcyon, L.), ein Verwandter des Eisvogels, aus Nordamerika.

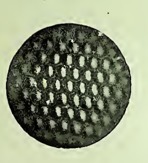
Seite 344: **Facettenauge** d. Stubenfliege (Musca domestica), bei 200facher Vergrößerung. Phot. v. E. Leitz.

Der

Advent-Verlag (E. V.)

vertritt eine entschieden biblisch-christliche Weltanschauung und erstrebt durch die Verbreitung seiner Bücher, Traktate und Zeitschriften eine Förderung christlicher Erkenntnis. Daneben läßt er sich, ebenfalls durch die Herausgabe entsprechender Druckschriften, die Hebung der Gesundheitspflege und der Jugenderziehung angelegen sein. Verlagshäuser bzw. Zweiganstalten befinden sich in

Deutschland: **Hamburg**, Grindelberg 15a;
Österreich: **Wien**, VII., Wimbergergasse 46;
Schweiz: **Basel**, Birmannsgasse 31;
Holland: **Den Haag**, aan Weede van Dijkveldstr. 77;
Ungarn: **Budapest**, I, Németvölgyi út 12.



Druck: Advent-Verlag (E. V.), Hamburg.





